

Bedienungsanleitung, Ersatzteilliste und Schaltpläne für

Geko[®]

Stromerzeuger-Systeme

4400 ED-A /HHBA • 4400 ED -A /HEBA

5401 E -AA/ZHD • 5401 E -AA/ZEDA

6400 ED-A /HHBA • 6400 ED -A /HEBA

6400 ED-AA/HHBA • 6400 ED -AA/HEBA

6401 ED-AA/ZHD • 6401 ED -AA/ZEDA

• 7801 ED -AA/ZEDA

9001 ED-AA/SHBA • 9001 ED -AA/SEBA

9002 ED-AA/SHBA • 9002 ED -AA/SEBA

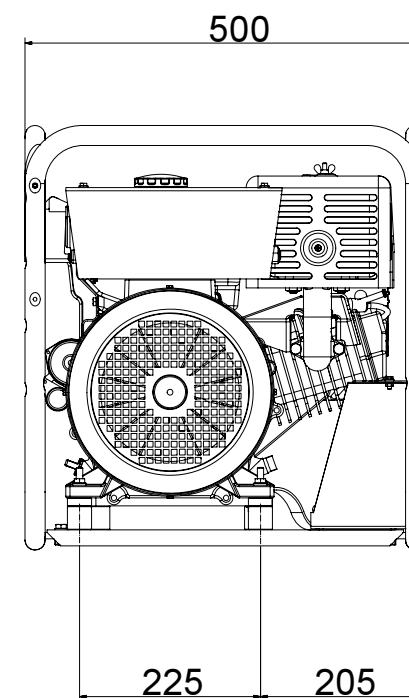
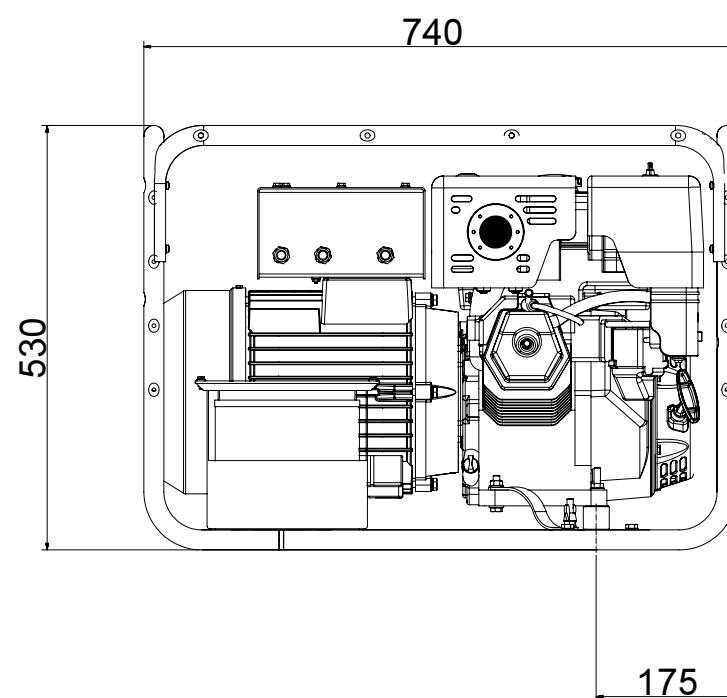
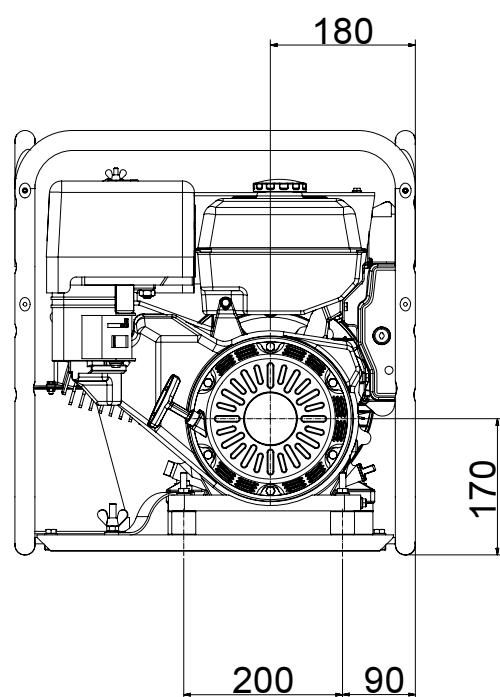
13001 ED-S /SEBA • 13002 ED -S /SEBA

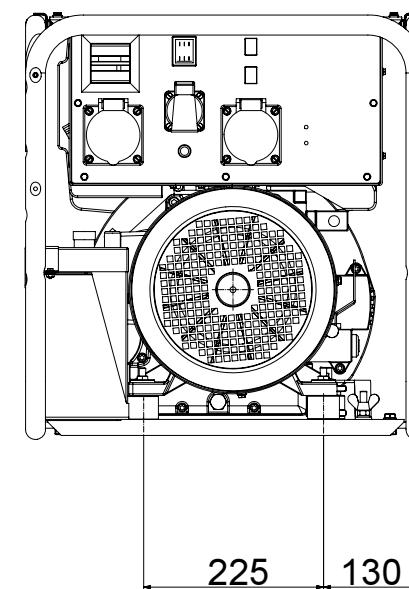
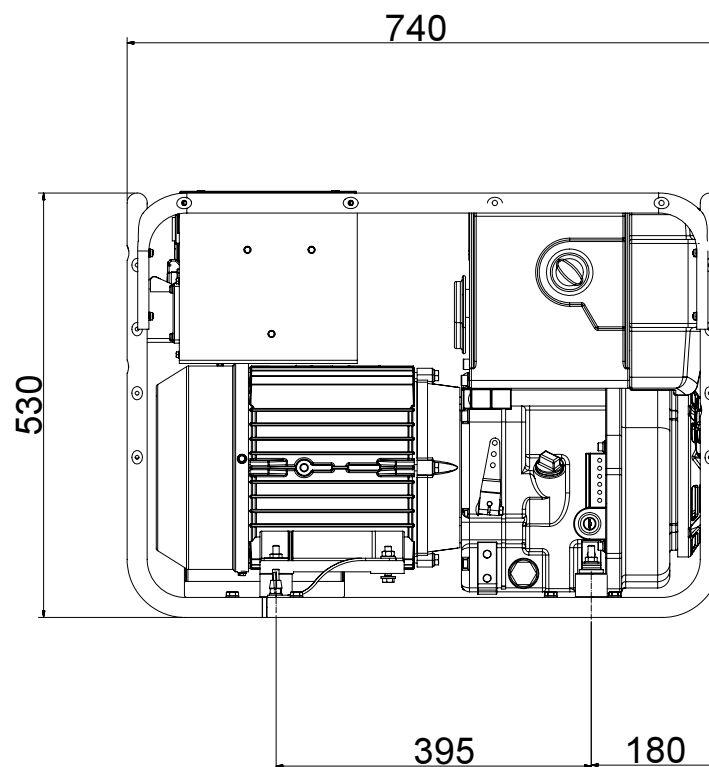
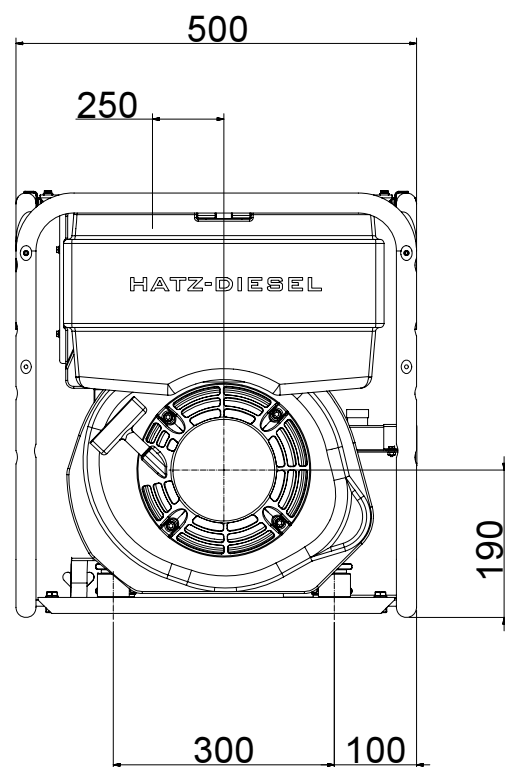
Metallwarenfabrik Gemmingen GmbH

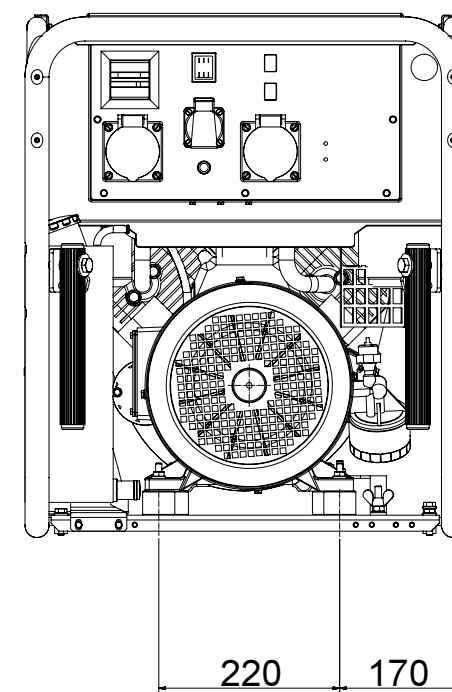
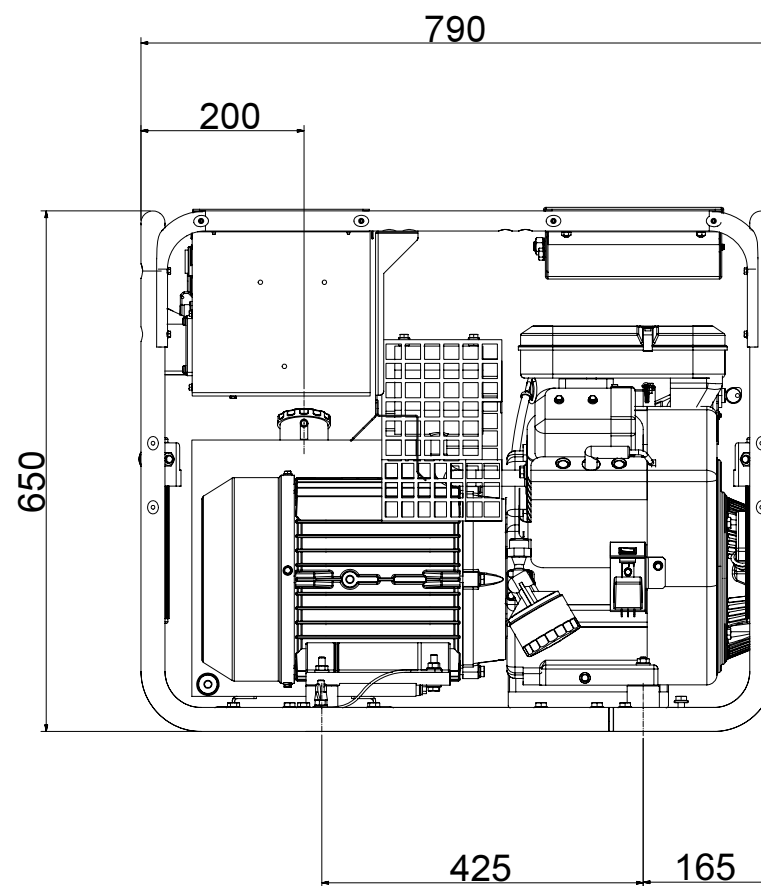
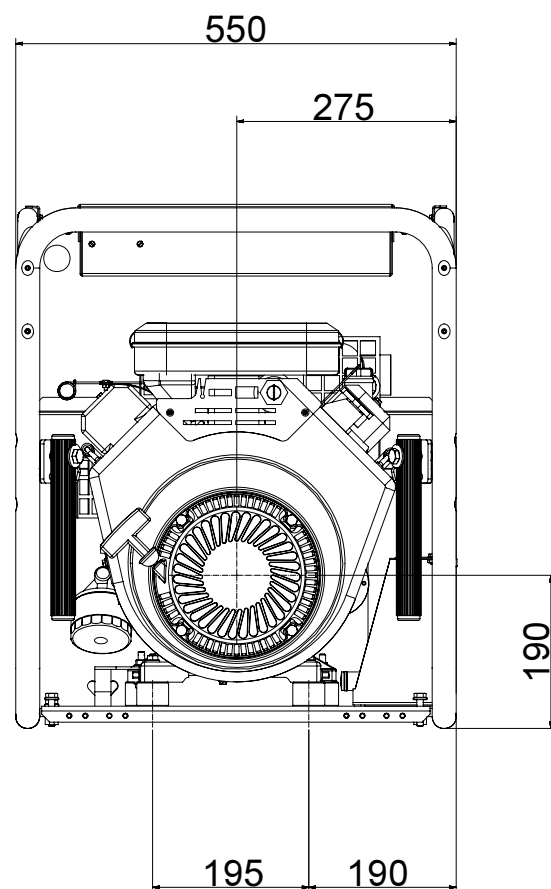
D - 75050 Gemmingen

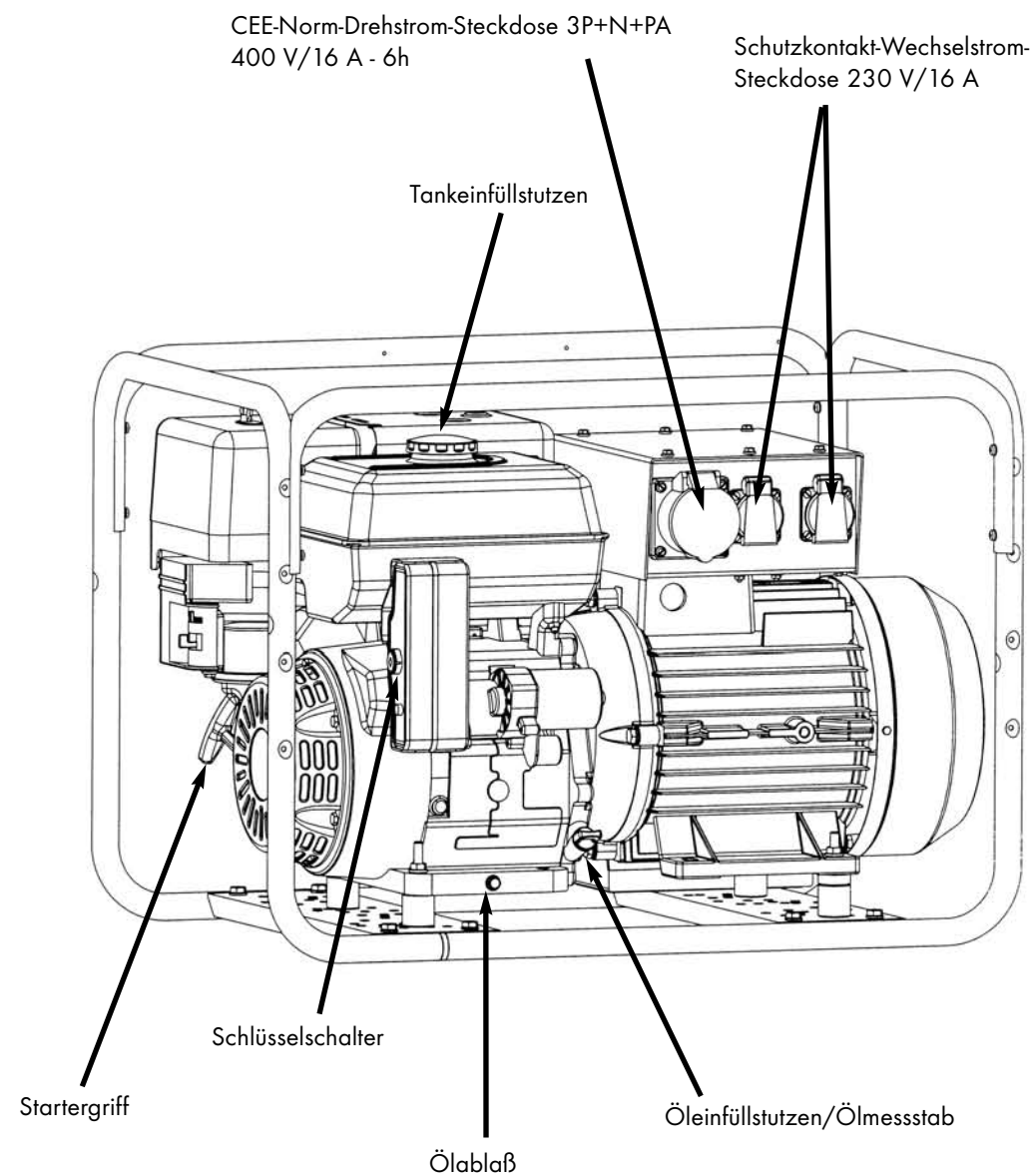
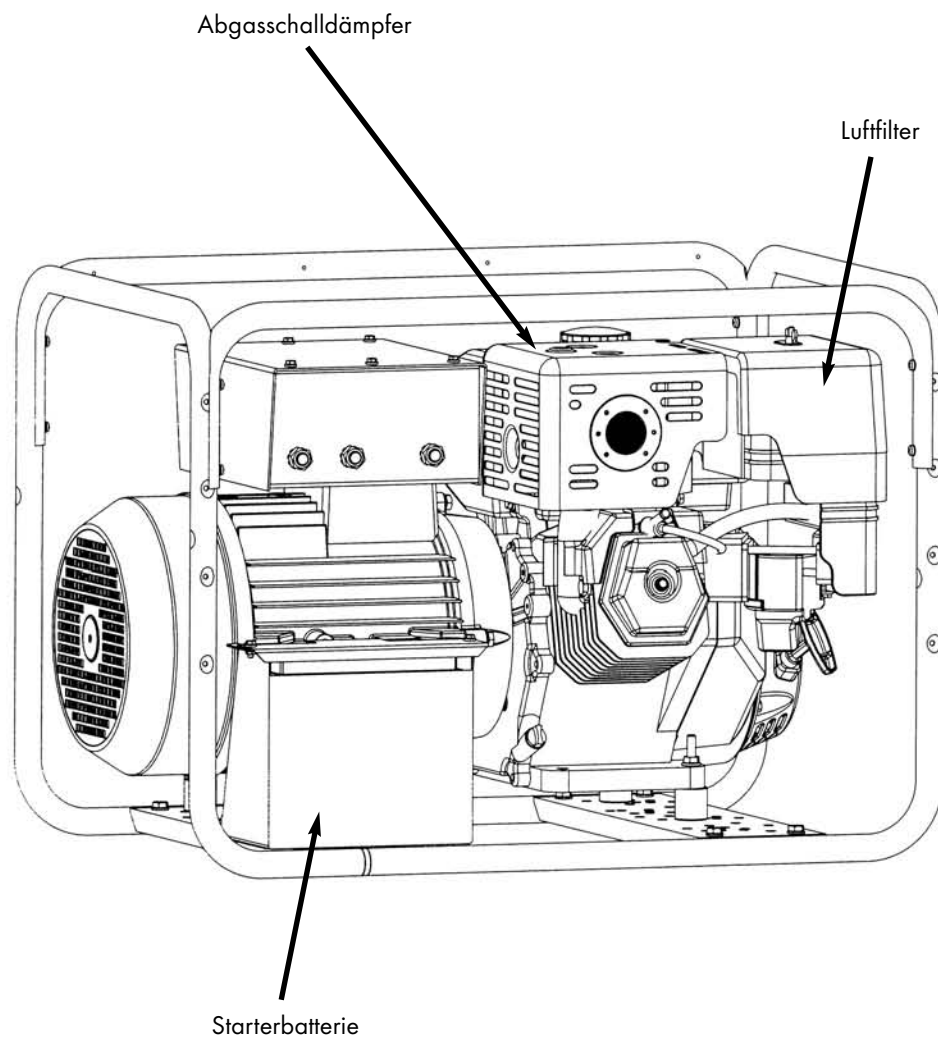
Telefon : +49 7267 8060 • Telefax : +49 7267 806100

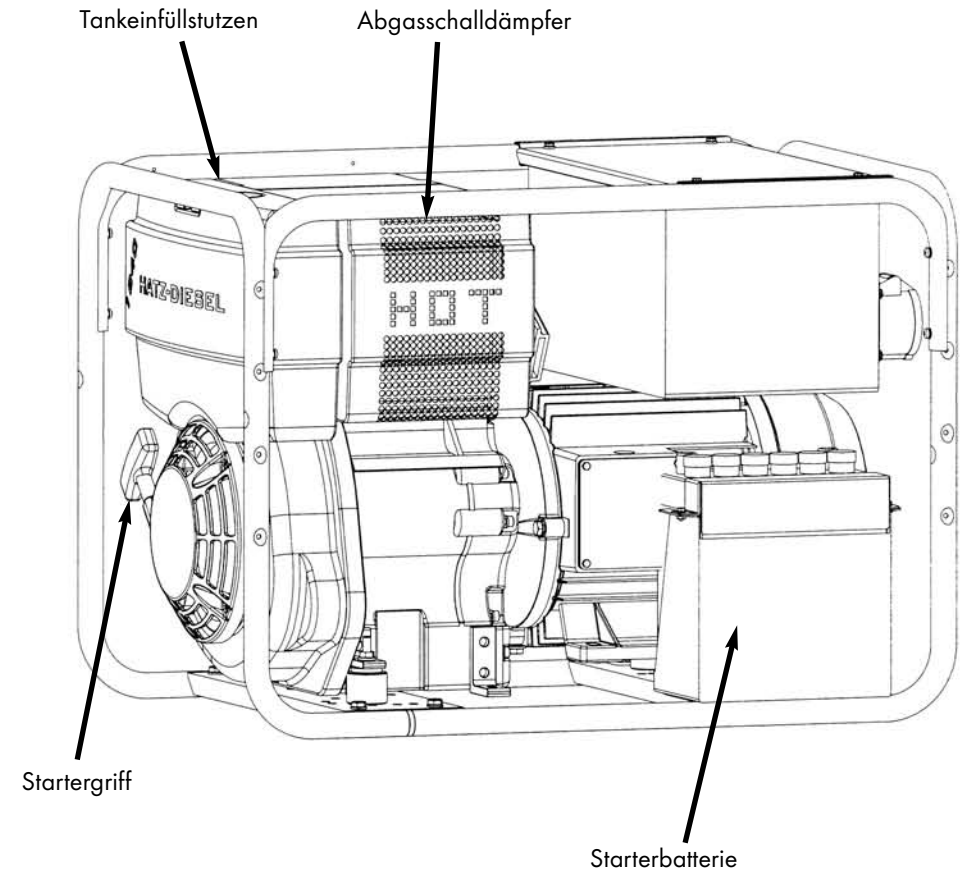
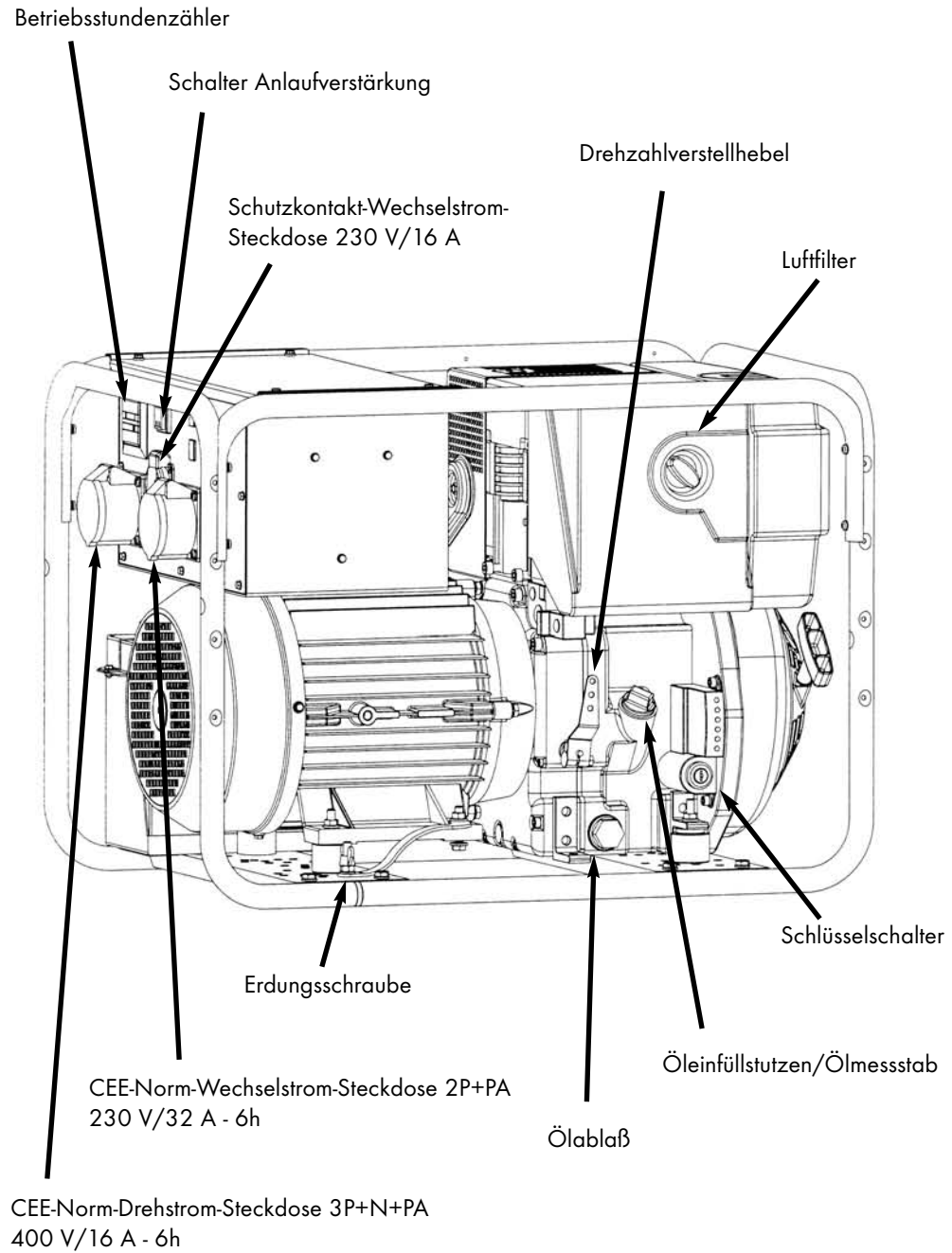
www.metallwarenfabrik.com











Betriebsstundenzähler

Schalter Anlaufverstärkung

Schutzkontakt-Wechselstrom-
Steckdose 230 V/16 A

Luftfilter

Erdungsschraube

Ölablaß

CEE-Norm-Wechselstrom-Steckdose 2P+PA
230 V/32 A - 6h

CEE-Norm-Drehstrom-Steckdose 3P+N+PA
9001/9002: 400 V/16 A - 6h
13001/13002: 400 V/32 A - 6h

Öleinfüllstutzen

Abgasschalldämpfer

Ölmesstab

Schlüsselschalter

Tragegriffe

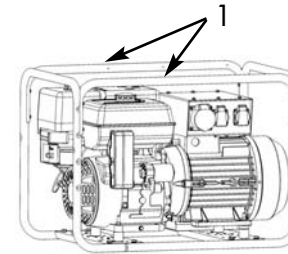
Startergriff

Starterbatterie

Tankeinfüllstutzen

Sicherheitshinweise

- Der Stromerzeuger wurde in sicherheitsgerechtem Zustand ausgeliefert. Entfernen Sie keine Schutzvorrichtungen. Entfernen Sie keine Schutzabdeckungen an der elektrischen Ausrüstung. Verwenden Sie keine fremden Zubehörteile.
- Abgase sind giftig! Den Stromerzeuger nicht in ungelüfteten geschlossenen Räumen betreiben.
- ACHTUNG ! Auch bei Einsatz eines Abgasschlauches können giftige Motorenabgase entweichen, weshalb auf gute Belüftung zu achten ist. Der Betrieb in geschlossenen Räumen ist nur unter Beachtung der gesetzlichen Bestimmungen möglich. Der Abgasschlauch darf nicht über brennbare Stoffe geführt oder auf diese gerichtet werden. Brandgefahr !
- Vorsicht beim Umgang mit Kraftstoff. Brand- und Explosionsgefahr. Nie bei laufendem Aggregat nachtanken. Keinen Kraftstoff ins Erdreich gelangen lassen. Beim Auftanken ist ein geeigneter Ausgießer zu verwenden.
- Den Stromerzeuger nicht in unmittelbarer Nähe von brennbarem Material betreiben. Brandgefahr.
- Keine heißen Teile berühren. Verbrennungsgefahr.
- Punkt 4 Elektrischer Anschluß und Schutzmaßnahmen unbedingt beachten. Bei unfachmännischem Anschluß besteht Lebensgefahr.
- Bei längerem Aufenthalt in der Nähe des Stromerzeugers ist ein Gehörschutz zu tragen.
- Das Aufhängen bzw. Kranen des Stromerzeugers darf nur mit der optional erhältlichen Verlasteinrichtung durchgeführt werden. Das Aufhängen an den Gestell-Längsrohren (siehe Beispiel-Bild Pos.1) ist bei allen Stromerzeuger-Typen grundsätzlich verboten.



1. Aufbau und Wirkungsweise des Stromerzeugers

1.1 Generatorbauweise

Der Generator ist eine, nach VDE 0530 geforderte, kurzschlußfeste und selbsterregende Innenpolmaschine in Asynchronbauweise, schleifring- und bürstenlos, Erregung als Wechselspannungserregung mit Erregungseinheit aus überschlagsicheren, spannungsfesten Kunststofffolienkondensatoren.

Die Typen 13001 ED-S/SEBA und 13002 ED-S/SEBA sind mit wartungsfreiem, bürstenlosen Synchrongeneratoren mit Erregermaschine und digitalem Generatorregler ausgestattet.

Isolationsklasse F, ausgeführt in Schutzart IP 54, Staub- und Spritzwassergeschützt. Die Kupferwicklungen des Stators sind feuchtigkeits- und tropenfest imprägniert. Die Einhaltung des Funkstörgrades N nach VDE 0875 und die Einhaltung der Bestimmungen nach DIN VDE 0879 Teil 1 ist gewährleistet.

1.2 Silent Economic

Stromerzeuger werden häufig nicht unter Dauerlast benutzt. Vielmehr soll, ähnlich dem EVU-Netz, Energie sofort abrufbar bereitgestellt werden. Durch die Geko-Silent Economic - Technologie verringert sich die Drehzahl des Motors und wird bei Bedarf an elektrischer Energie sofort wieder erhöht. So werden Verbrauch, Abgasemission, Lautstärke und Verschleiß drastisch gesenkt. Ein spezieller elektronischer Prozessor erkennt über Meßsysteme und Sensoren den Betriebszustand des gesamten Aggregats und steuert den Antriebsmotor. So kann die Steuerung auch beim Kaltstart bereits aktiv sein und erfordert keinen zusätzlichen Bedienaufwand. Die Drehzahl des Antriebsmotors wird kurz nach der letzten elektrischen Leistungsabgabe je nach Aggregatentyp um ca. 20% bis zu 40% reduziert und der Stromerzeuger bleibt so in Bereitschaft. Erst bei erforderlicher elektrischer Leistungsabgabe wird der Motor von der Steuerung blitzschnell auf Nenndrehzahl zur vollen Leistung hochgefahren, so dass auch schweranlaufende Verbraucher betrieben werden können.

1.3 Aggregateaufbau

Der Stromerzeuger setzt sich im wesentlichen aus Antriebsmotor, Generator, Schaltkasten und Rohrbogen-Schutzrahmen zusammen. Der Generator ist über einen Konus und einen zusätzlichen Gewindestift mit dem Motor verbunden. Das Rumpffaggregat wird schwingungsarm gelagert. Die Stromentnahme erfolgt über Dreh- und Wechselstromsteckdosen.

1.4 Spannungsregelung

Die Spannungsregelung des Stromerzeugers ist durch die Auslegung des Asynchron-Generators fest vorgegeben. Die Spannung verändert sich im Toleranzbereich über die Drehzahl des Motors. Der Motor verfügt über eine Automatik, die die Drehzahl bis zur zulässigen Maximalast innerhalb einer Toleranz von $\pm 5\%$ konstant hält. Die Typen 13001 ED-S/SEBA und 13002 ED-S/SEBA erreichen eine hervorragende Spannungskonstanz durch den digitalen Generatorregler.

Die Leerlaufspannung des Stromerzeugers liegt bei max. 250 V. Die Spannung darf bei Nennlast nicht unter 207V liegen. Achtung: Verbraucher, die gegen Über- und/oder Unterspannung empfindlich sind können bei Betrieb an Stromerzeugern Schaden erleiden !

1.5 Serienausrüstung

Die Stromerzeuger-Aggregate sind serienmäßig mit Reversierstartvorrichtung (bzw. zusätzlich Elektrostart) und CEE- bzw. Schukosteckdosen versehen. Die Motor-Generator-Einheit ist über Gummielemente schwingungsdämpfend im Gestell gelagert. Alle Aggregate sind mit Schaltkästen versehen, welche die elektrischen Bauteile, Steckdosen, usw. beinhalten.

1.6 Zubehör

Es wird serienmäßig kein Zubehör mitgeliefert.

2. Antriebsmotor

Typ 9001, 9002, 13001, 13002

Luftgekühlter, 2-Zylinder-Viertakt-Motor mit einer horizontalen Kurbelwelle. Die Ölmangelabschaltautomatik bewirkt, daß bei keinem oder zu geringem Ölstand das Gerät nicht gestartet werden kann, bzw. bei laufendem Motor stillgesetzt wird. Die Ölabschaltautomatik kommt auch zum Tragen, wenn der Stromerzeuger auf einem schrägen Untergrund steht. Der Betrieb ist alternativ mit Superbenzin oder bleifreiem Normalbenzin möglich. Der Betriebszustand wird über Reversierstart oder Elektrostart erreicht. Der Benzinmotor ist mit einer elektronischen Zündung ausgestattet.

Typ 4400, 6400

Luftgekühlter, 1-Zylinder-Viertakt-Motor mit einer horizontalen Kurbelwelle. Die Ölmangelabschaltautomatik bewirkt, daß bei keinem oder zu geringem Ölstand das Gerät nicht gestartet werden kann, bzw. bei laufendem Motor stillgesetzt wird. Die Ölabschaltautomatik kommt auch zum Tragen, wenn der Stromerzeuger auf einem schrägen Untergrund steht. Der Betrieb ist alternativ mit Superbenzin oder bleifreiem Normalbenzin möglich. Der Betriebszustand wird über Reversierstart erreicht. Der Honda Benzinmotor ist mit einer elektronischen Zündung ausgestattet.

Typ 5401, 6401, 7801

Luftgekühlter, 1-Zylinder-Diesel-Motor mit einer horizontalen Kurbelwelle. Der Betrieb ist mit Dieselmotorkraftstoff möglich. Der Betriebszustand wird über Reversierstart oder Elektrostart erreicht.

Technische Daten des der Antriebsmotore:

	GX 240 Low Noise	GX 270 Low Noise	GX 390 Low Noise	B&S 35044X	B&S 390447	Hatz 1B30	Hatz 1B40	Hatz 1B50
Motortyp	4-Takt, 1-Zylinder	4-Takt, 1-Zylinder	4-Takt, 1-Zylinder	4-Takt, 2-Zylinder	4-Takt, 2-Zylinder	Diesel, 1-Zylinder	Diesel, 1-Zylinder	Diesel, 1-Zylinder
Hubraum	240 cm ³	270 cm ³	390 cm ³			347 cm ³	462 cm ³	517 cm ³
Leistung bei 3000min ⁻¹	4,5 kW	5,4 kW	7,5 kW	12,1 kW	13,8 kW	5,2 kW	7 kW	8 kW
Kühlsystem	Gebläsekühlung	Gebläsekühlung	Gebläsekühlung	Gebläsekühlung	Gebläsekühlung	Gebläsekühlung	Gebläsekühlung	Gebläsekühlung

3. Elektrische Anlage

Achtung: Nur autorisiertes Fachpersonal ist in der Lage, Eingriffe in der elektrischen Anlage vorzunehmen. Unbefugten ist jegliches Arbeiten am Schaltkasten strengstens untersagt. Nach jeder Reparatur oder Instandsetzung am Gerät ist eine Sicherheitsüberprüfung nach VDE 0701 vorzunehmen. Insbesondere ist der Potentialausgleichswiderstand ($< 0,3 \Omega$) und der Isolationswiderstand ($> 2 M\Omega$), sowie die Einwandfreie Funktion der vorhandenen Sicherheitseinrichtungen zu prüfen.

4. Elektrischer Anschluß und Schutzmaßnahmen

4.1 Elektrischer Anschluß

Der Stromerzeuger ist werksmäßig für die Versorgung von Einzelverbrauchern vorgesehen (Betrieb im IT-Netz). Der Neutralleiter ist nicht mit dem Gehäuse und nicht mit dem Schutzleiter verbunden. Der Anschluß der Einzelverbraucher erfolgt ausschließlich an den am Stromerzeuger angebauten Steckdosen. Werden Verlängerungsleitungen verwendet, darf die Schleifenimpedanz (Gesamtwiderstand) nicht mehr als $1,5 \Omega$ betragen. Daraus ergeben sich folgende maximale Leitungslängen: $1,5 \text{ mm}^2$ - max. 60 m / $2,5 \text{ mm}^2$ - max. 100 m / $4,0 \text{ mm}^2$ - max. 165 m. Werden an mehr als einer Steckdose Verlängerungsleitungen angeschlossen, halbieren sich die zulässigen Leitungslängen. Als bewegliche Verlängerungsleitungen müssen mindestens Leitungen H07RN-F nach DIN VDE 57282 Teil 810 verwendet werden. Soll der Stromerzeuger an anderen Netzen betrieben werden, ist eine Anpassung der Schutzmaßnahme erforderlich. Diese Arbeiten, sowie der Eingriff in den Schaltkasten des Stromerzeugers darf nur von einer Elektrofachkraft ausgeführt werden. Die Fachkraft ist für die Wirksamkeit der Schutzmaßnahme verantwortlich. Ferner sind die örtlichen Vorschriften zu beachten; gegebenenfalls ist eine Genehmigung des EVU einzuholen.

4.2 Schutz gegen gefährliche Körperströme (DIN VDE 0100, T 551)

Es wird serienmäßig die Schutzmaßnahme „Schutztrennung mit Potentialausgleich“ angewendet. Die Außenleiter und der Mittelpunktleiter dürfen nicht geerdet werden und nicht mit dem Schutzleiter / Potentialausgleichsleiter (PA) verbunden sein. Der Potentialausgleich muß lückenlos durchgeführt sein (Stromerzeuger - Leitungen - Verbraucher). Zur Ableitung statischer Aufladungen ist eine Erdung des Gehäuses zulässig. Soll der Stromerzeuger in ein bestehendes Netz (TN-Netz) einspeisen, muß die Schutzmaßnahme des Netzes wirksam bleiben oder es muß eine wirksame Schutzmaßnahme geschaffen werden. Werden die für die vorliegende Verbraucheranlage erforderlichen Kurzschlußströme vom Generator nicht erbracht oder liegt ein Leitungsnetz mit einem Gesamtwiderstand $> 1,5 \Omega$ vor, so ist eine von Auslösestrom und Leitungslänge unabhängige Schutzmaßnahme vorzusehen (z.B. FI-Schutzschaltung). Ist der Stromerzeuger mit Fehlerstromschutzschaltung zur Verwendung in TN-Netzen versehen, ist auf die erforderliche Erdung mit dem von der gewählten Schutzmaßnahme abhängigen maximalen Erdungswiderstand zu achten. Die verantwortliche Ausführung obliegt der Elektrofachkraft. Jede Schutzmaßnahme ist bei Inbetriebnahme von der Fachkraft auf ihre Wirksamkeit zu überprüfen.

4.3 Thermoschutzschaltung

Die Stromerzeuger Typen 5401/5402/6401/6402/7801/9001/9002 sind mit einer thermischen Überwachung der Generatorwicklung ausgerüstet. Bei Überschreiten der Grenztemperatur der Generatorwicklung wird die Zündung unterbrochen und der Motor somit stillgesetzt. Der Motor läßt sich erst wieder starten, wenn die Generatorwicklung abgekühlt ist. Vor einer Wiederinbetriebnahme müssen die Ursachen, die zur Überhitzung geführt haben, beseitigt werden (z.B. verschmutzte Kühlrippen oder Lüfterhaube reinigen, Überlastung durch zu große Verbraucher vermeiden, Stromerzeuger nicht bei zu hohen Umgebungstemperaturen betreiben).

Bei den Typen 13001/13002 erfolgt eine Überwachung der Generatortemperatur durch den digitalen Regler.

5. Einsatzmöglichkeit

5.1 Betrieb im Freien

Die Stromerzeuger sollten nach Möglichkeit im Freien betrieben werden. Somit ist eine bestmögliche Zu- und Abluft gewährleistet. Ideal für den Einsatz des Stromerzeugeraggregates ist ein freier unbauter Platz im Umkreis von 5m. Innerhalb dieser Zone darf kein brennbares oder explosives Material, wie Kraftstoff etc. gelagert werden. Das Gerät sollte auf einem waagerechten Untergrund stehen, eine Schräglage bis maximal 35° ist möglich. Der Stromerzeuger kann vor direkter Sonnenbestrahlung mittels Schutzdach geschützt werden, wenn dadurch die Zu- und Abluft nicht beeinträchtigt wird.

5.2 Stationärer Einsatz in geschlossenen Räumen

Stromerzeuger in geschlossenen Räumen verlangt die Berücksichtigung von Erlassen der verschiedensten Behörden wie z.B.

- Landesbauordnungen (LBO)
- Durchführungsverordnungen zur LBO
- Runderlasse der Länderministerien
- Tech. Verordnungen über brennbare Flüssigkeiten (TVbF)
- DIN 18600 „Richtlinien für Bau und Betrieb von Versammlungsstätten“
- EVU-Richtlinien
- Regionale TÜV-Vorschriften
- Garagenverordnungen
- VDE 0100 und VDE 0108 Vorschriften für elektrische Anlagen in Versammlungsstätten.

Beim Einsatz in geschlossenen Räumen muß für die ungehinderte Zuluft (Überhitzungsschäden am Gerät) und für die Abluft (Vergiftungsgefahr) gesorgt werden. Der Raum muß trocken, sauber und staubgeschützt sein. Hier dürfen keine brennbaren Materialien gelagert werden. Für die Führung der Abgase ist wegen des giftigen Kohlenmonoxid größte Sorgfalt zu hegen. Die flexiblen Abgasschläuche sind grundsätzlich nicht gasdicht, so daß giftiges Kohlenmonoxyd entweichen kann. Deshalb muß die Konzeption und Ausführung solcher Anlagen dem Fachmann zur Ausführung überlassen werden.

6. Geräuscentwicklung

Schallleistungspegel	Typ 4400	Typ 5401	Typ 6400	Typ 6401	Typ 7801	Typ 9001	Typ 9002	Typ 13001	Typ 13002
dB(A)	98	100	99	100	100	99	99	99	99

7. Elektrische Verbraucher betreiben

Bei der Wahl der elektrischen Verbraucher muß die Leistung des Stromerzeugers angepaßt werden. Beim Festlegen der Größe des Stromerzeugers sollte ein Fachmann zu Rate gezogen werden.

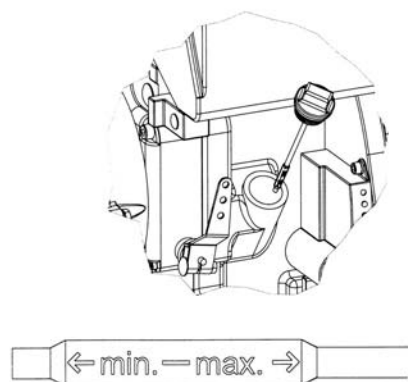
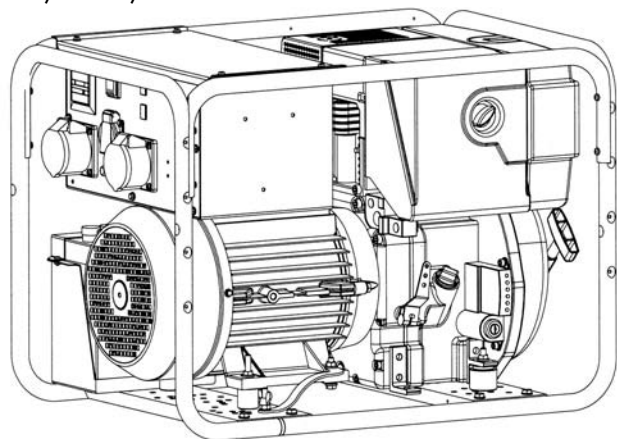
8. Überprüfen vor Inbetriebnahme

8.1. Motorölfüllstand

1. Den Öleinfüllverschluss entfernen, und den Ölmesstab sauberwischen.
2. Den Ölmesstab in den Öleinfüllstutzen einführen, aber nicht einschrauben.
3. Bei niedrigem Ölstand empfohlenes Öl bis zum Rand des Öleinfüllstutzens nachfüllen.

Viertakt-Motorenöl, das den Anforderungen der Güteklasse SG, SF entspricht oder diese übertrifft. SAE 10W-30 ist für die allgemeine Verwendung bei allen Temperaturen empfehlenswert.

Typ 5401/6401/7801:



8.2. Kraftstoff

Für Typen 4400/6400/9001/9002/13001/13002 Kraftfahrzeugbenzin verwenden (vorzugsweise unverbleiten Kraftstoff verwenden).

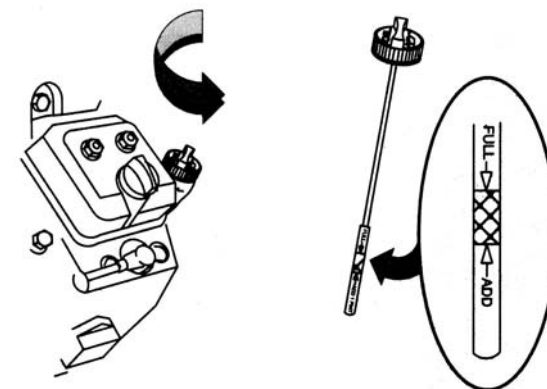
Für Typen 5401/6401/7801 Dieseldieselkraftstoff verwenden.

Niemals ein Öl-Kraftstoff-Gemisch oder schmutziges Benzin verwenden.

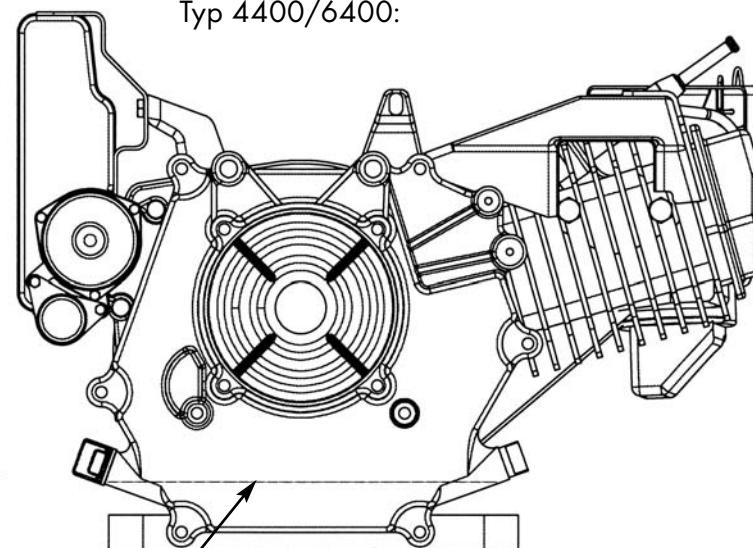
Eindringen von Schmutz, Staub oder Wasser in den Kraftstofftank vermeiden.

- Kraftstoff ist sehr leicht entflammbar und unter bestimmten Bedingungen explosiv.
- Nur in gut belüfteter Umgebung bei abgestelltem Motor auftanken. Beim Auftanken und an Orten, an denen Kraftstoff gelagert wird, nicht rauchen und offene Flammen oder Funken fernhalten.
- Den Tank nicht überfüllen, und nach dem Auftanken sicherstellen, dass der Tankverschluss gut verschlossen ist.
- Darauf achten, dass beim Auftanken kein Kraftstoff verschüttet wird. Kraftstoffdämpfe oder verschütteter Kraftstoff können sich entzünden. Falls Benzin verschüttet wurde, unbedingt sicherstellen, dass dieser Bereich vor dem Starten des Motors vollkommen trocken ist und dass sich die Kraftstoffdämpfe verflüchtigt haben.
- Wiederholen oder längeren Kontakt mit der Haut, sowie das Einatmen von Dämpfen vermeiden. Ausserhalb der Reichweite von Kindern aufbewahren.

Typ
9001/9002/
13001/13002:



Typ 4400/6400:



Ölstand

9. Anlassen des Motors

1. Drehzahlverstellhebel (nur Typ 5401/6401/7801) bis zum Anschlag in Stellung „START“ stellen (max. Drehm. 2,3 Nm).

Bei Bedarf den Choke herausziehen (nur Typ 9001/9002/13001/13002),

bzw. Chokehebel nach links schieben (4400/6400). Zur Beachtung: Den Choke nicht benutzen, wenn der Motor warm oder die Lufttemperatur hoch ist.

Zündschalter in Stellung „ON“ bringen (nur Typ 4400/6400).

Kraftstoffhahn in Stellung „ON“ bringen (nur Typ 4400/6400)

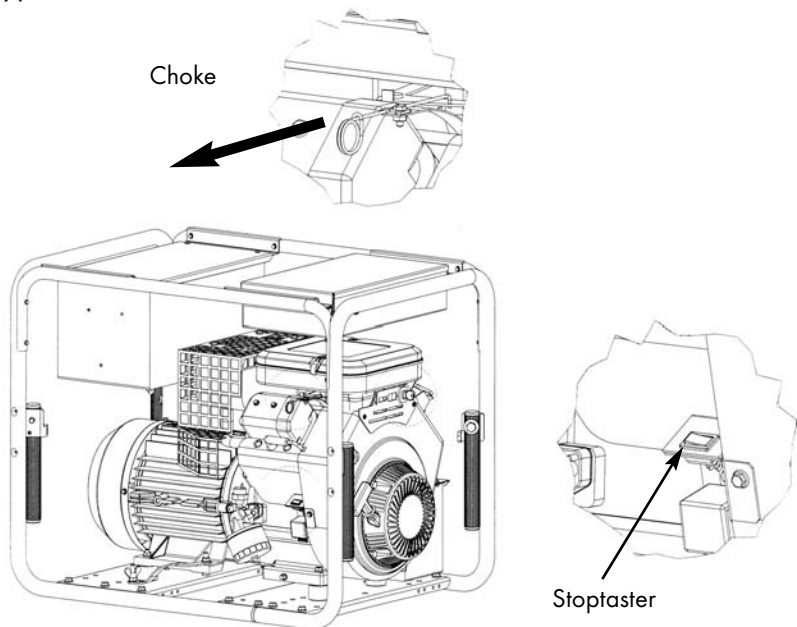
2. Handstart

- Den Motorschalter auf ON stellen.
- Den Reversierstartergriff leicht ziehen, bis Widerstand zu spüren ist, dann den Griff kräftig durchziehen.

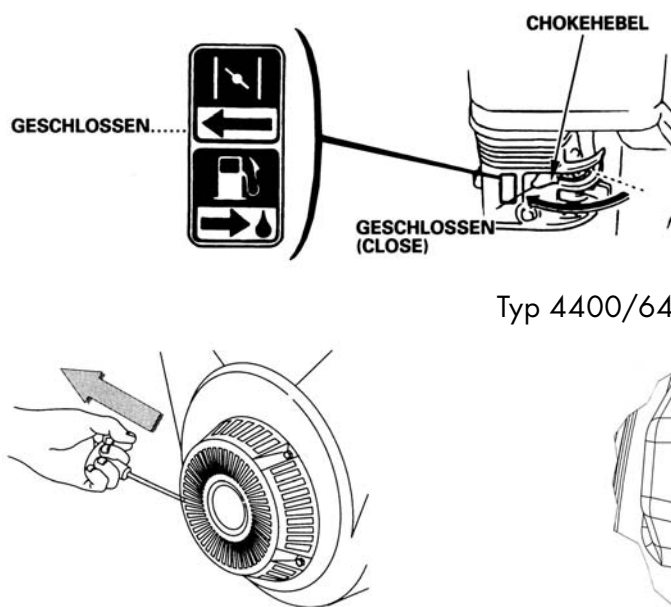
Vorsicht! Den Reversierstartergriff nicht gegen den Motor zurückschnellen lassen. Den Griff vorsichtig zurückbewegen, um eine Beschädigung des Anlassers zu verhindern.

Achtung! Die Typen 13001 und 13002 sind auch mit Reversierstarter nur mit geladener Batterie zu starten.

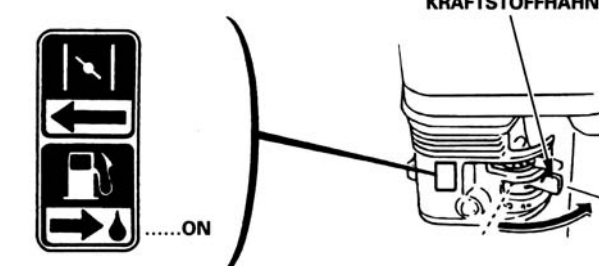
Typ 9001/9002/13001/13002:



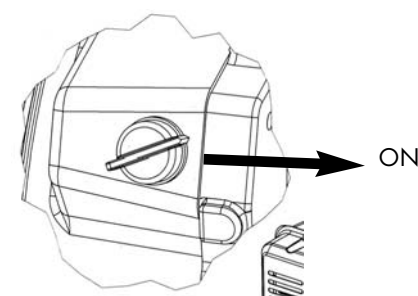
Typ 4400/6400 (Handstart):



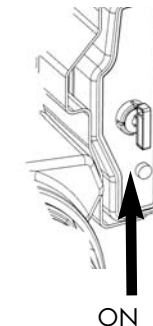
Typ 4400/6400:



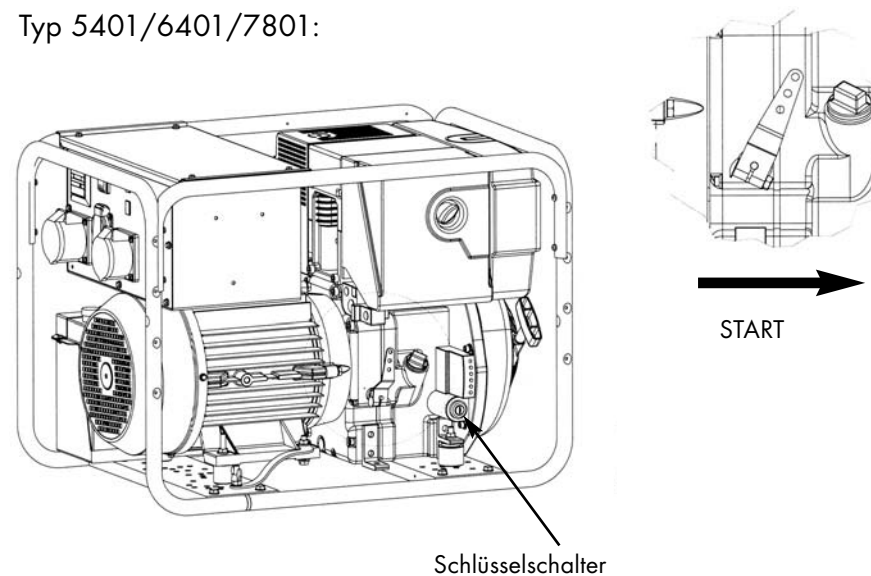
Typ 4400/6400 (Handstart):



Typ 4400/6400 (E-Start):



Typ 5401/6401/7801:



3. Elektrostart (Typ 4400/6400/5401/6401/7801/9001/9002/13001/13002):

- Schlüsselstartschalter zum Betätigen des elektrischen Anlassers in Stellung „Start“ drehen.
- Sobald der Motor läuft, Schlüsselstartschalter loslassen.
- Der Schlüsselstartschalter muß selbständig in Stellung „ON/Ein“ zurückfedern und während des Betriebes in dieser Stellung verbleiben. ACHTUNG: Niemals in den laufenden Motor hinein starten - Gefahr von Zahnbruch!

10. Bedienung

Während der Warmlaufzeit des Motors den Choke öffnen (nur Typ 4400/6400/9001/9002/13001/13002).

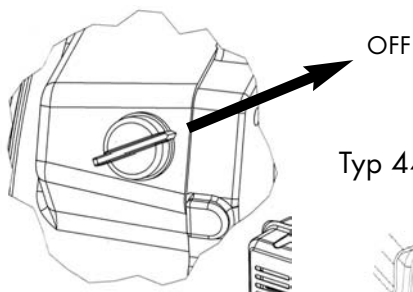
Das Ölwarnsystem dient zur Vermeidung von Motorschäden, sollte im Kurbelgehäuse eine ungenügende Motorölmenge vorhanden sein. Vor dem Absinken des Motorölstandes unter die Sicherheitsgrenze schaltet das Ölwarnsystem automatisch den Motor ab (nur Typ 4400/6400/9001/9002/13001/13002).

Hinweis: Wenn der Motor stoppt und sich nicht mehr starten lässt, vor einer Störungssuche in anderen Bereichen den Ölstand überprüfen.

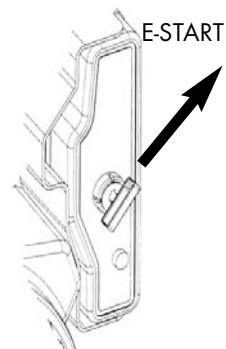
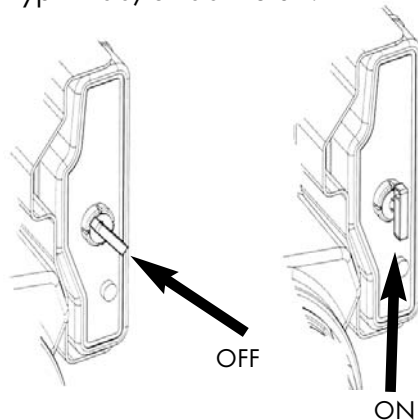
11. Abstellen des Motors

1. Elektrische Verbraucher ausschalten, bzw. abstecken.
2. Motor ca. 1 min. ohne Last weiterlaufen lassen.
3. Den Stoptaster betätigen, bis der Motor steht (nur Typ 9001/9002/13001/13002).
Zündschalter in Stellung „OFF“ bringen (nur Typ 4400/6400).
Drehzahlverstellhebel (nur Typ 5401/6401/7801) bis zum Anschlag in Stellung „STOP“ stellen (max. Drehm. 2,3 Nm).

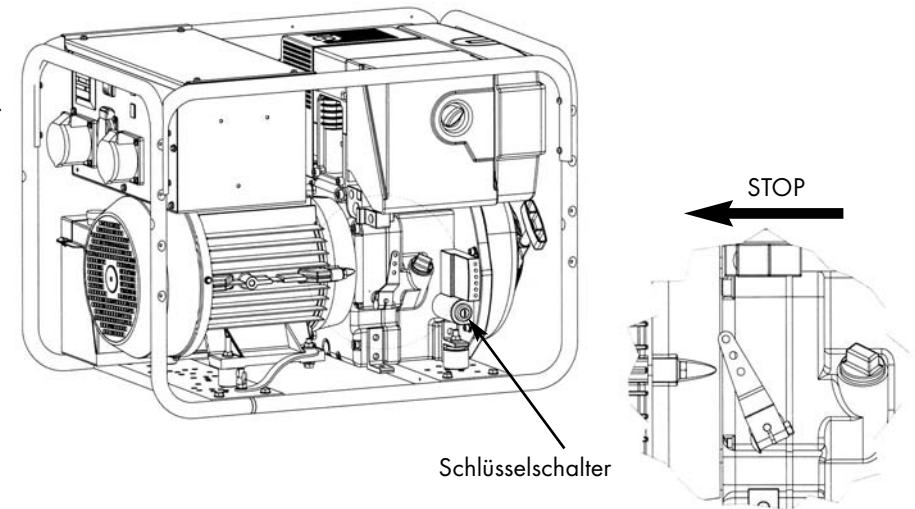
Typ 4400/6400 Handstart:



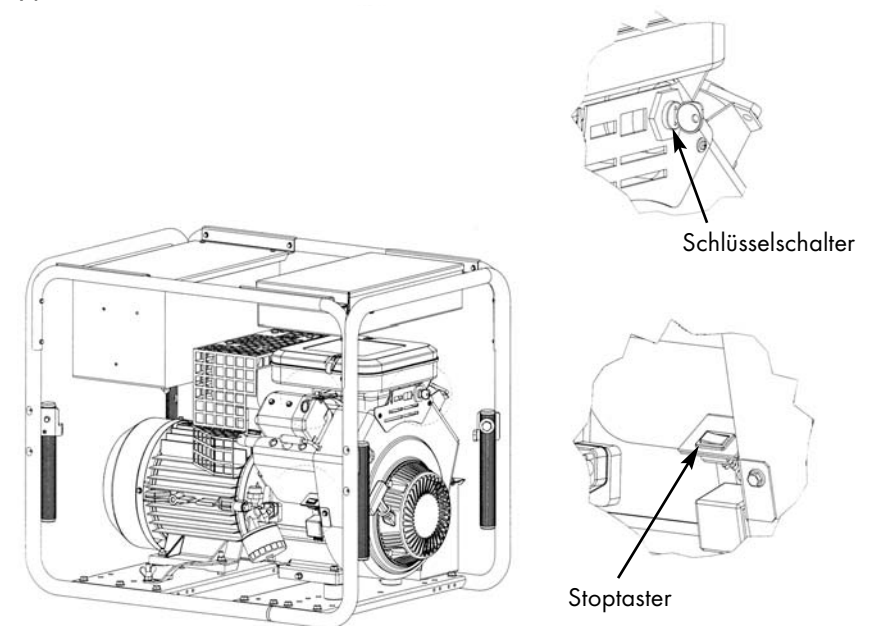
Typ 4400/6400 E-Start:



Typ 5401/6401/7801:



Typ 9001/9002/13001/13002:



12. Optionale Sonderausrüstung

12.1 Universal-Bordcomputer UBC 400 (optional)

Erlaubt die Anzeige 20 aktueller Stromerzeugerdaten, wie es bisher mit einem Anzeigegerät nicht möglich war.

Dank Mikroprozessorgesteuertem Meßsystem ist dies in kompakter **Geko**-Modul-Bauweise möglich. Damit kann der Universal-Bordcomputer UBC 400 in sehr vielen **Geko**-Stromerzeugern eingesetzt werden.

Verwendbar mit ein- und dreiphasigen Stromerzeugern.

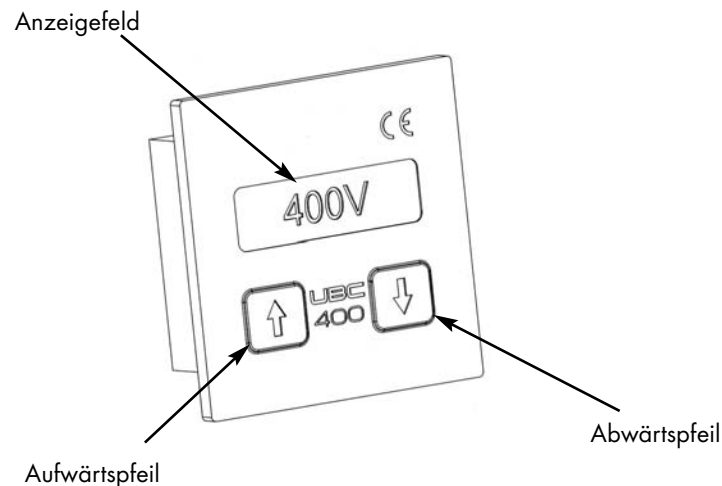
- Spannung N - L1, N - L2, N - L3
- Spannung L1 - L2, L2 - L3, L3 - L1
- Strom pro Phase L1, L2, L3
- Gesamtstrom
- Frequenz
- Leistungangabe pro Phase in kVA L1, L2, L3
- Gesamtleistung in kVA
- Betriebsstunden
- Wartungsintervall-Anzeige für 100 + 300 Std.
- Echtzeit- und Datumsanzeige

Sämtliche Daten werden durch hochwertige Meßwandler in digitale Signale umgewandelt.

Die Auswertung erfolgt über eine spezielle Software durch einen Mikroprozessor.

Meßwertanzeige mittels Pfeiltasten.

Die Änderung der Parameter für die Wartungsintervalle, Spannungs- und Stromkalibrierung, sowie der Reset des Betriebsstundenzählers kann nur durch eine unserer Vertragswerkstätten durchgeführt werden.



B.12345h	Betriebsstunden des Stromerzeugers von 0 bis max. 99 999 Stunden.
L1N= 230V	L1N= 230V Spannungsmessung Phase , L1 gegen N gemessen (0 - 300V AC)
L2N= 231V	L2N= 231V Spannungsmessung , Phase L2 gegen N gemessen (0 - 300V AC)
L3N= 231V	L3N= 232V Spannungsmessung , Phase L3 gegen N gemessen (0 - 300V AC)
L12=400V	L12=400V Spannungsmessung , Phase L1 gegen Phase L2 gemessen (0 - 500V AC)
L23=401V	L23=401V Spannungsmessung , Phase L2 gegen Phase L3 gemessen (0 - 500V AC)
L31=402V	L31=402V Spannungsmessung , Phase L3 gegen Phase L1 gemessen (0 - 500V AC)
I1= 10,0A	I1= 10,0A Strommessung der Phase L1 (0- 32,0 A)
I2= 10,1A	I2= 10,1A Strommessung der Phase L2 (0- 32,0 A)
I3= 10,2A	I3= 10,2A Strommessung der Phase L3 (0- 32,0 A)
IG= 30,3A	IG= 30,3A Strommessung aller Phasen zusammen, L1,L2,L3 (0- 99,9 A)
F=50,0Hz	F=50,0Hz Frequenzmessung in Hz (0 - 99,9Hz)
1=2300VA	1=2300VA Leistungsermittlung aus Spannung L1 und Strom I1 ergibt die Scheinleistung für Phase L1 in VA (0 - 9999 VA)
2=2333VA	2=2333VA Leistungsermittlung aus Spannung L2 und Strom I2 ergibt die Scheinleistung für Phase L1 in VA (0 - 9999 VA)
1=2366VA	3=2366VA Leistungsermittlung aus Spannung L3 und Strom I3 ergibt die Scheinleistung für Phase L1 in VA (0 - 9999 VA)
G 6999VA	G 6999VA Gesamtleistung des Stromerzeugers in allen Phasen ergibt die Scheinleistung (G Gesamt) in VA (0 - 9 999 VA)
1- 1000h	1- 1000h Anzeige der Betriebsstunden bis zur Wartungs Stufe 1, d.h. nach der angezeigten Zeit ist die Wartungs Stufe 1 fällig.
2- 500h	2- 500h Anzeige der Betriebsstunden bis zur Wartungs Stufe 2, d.h. nach der angezeigten Zeit ist die Wartungs Stufe 2 fällig.

Pfeil nach unten drücken und mit Pfeil nach oben tippen, dann gelangt man in das nächste Menue.



Statistik-Menue , hier werden die wichtigsten Werte für das System festgehalten und angezeigt.

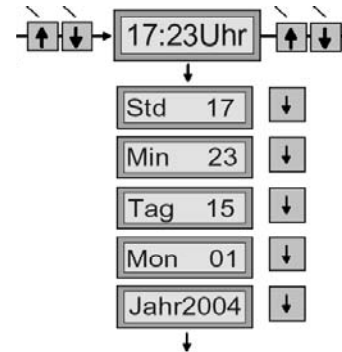
ON= 11	Anzeige der Starts des Stromerzeugers.
B.12345h	Anzeige der Betriebsstunden des Stromerzeugers.
W1 1600h	Anzeige der Wartungsstunden für Wartungsstufe 1 (es erscheint nicht die aktuelle Zeit, sondern die Vorgabezeit in Stunden).
W2 500h	Anzeige der Wartungsstunden für Wartungsstufe 2 (es erscheint nicht die aktuelle Zeit, sondern die Vorgabezeit in Stunden).
mL1 248V	Höchste gemessene Spannung des Stromerzeugers in der Phase L1.
mL2 248V	Höchste gemessene Spannung des Stromerzeugers in der Phase L2.
mL3 248V	Höchste gemessene Spannung des Stromerzeugers in der Phase L3.
ml1 31A	Höchster gemessener Strom des Stromerzeugers in der Phase L1.
ml2 31A	Höchster gemessener Strom des Stromerzeugers in der Phase L2.
ml3 31A	Höchster gemessener Strom des Stromerzeugers in der Phase L3.

Uhrzeit-Menü

17:23Uhr

Diese Uhrzeit wird automatisch mit SOMMER / WINTER-Zeitumschaltung verwaltet. Sollten dennoch Änderungen nötig sein, so kann mit Pfeil nach unten, entsprechend jede Zeitart geändert werden.

Pfeil nach unten drücken und mit Pfeil nach oben tippen, dann gelangt man in das nächste Menue.



Uhrzeit Stunden: Std. 17

Bei Änderung des angezeigten Wertes muss die mittlere unsichtbare Taste gedrückt gehalten und für + (höherer Wert) die Pfeil nach oben Taste, oder für - (niedriger Wert) die Pfeil nach unten Taste zusätzlich kurz gedrückt werden. Die Tasten solange betätigen bis der angezeigte Wert stimmt.

Uhrzeit Minuten: Min. 23

Bei Änderung des angezeigten Wertes muss die mittlere unsichtbare Taste gedrückt gehalten und für + (höherer Wert) die Pfeil nach oben Taste, oder für - (niedriger Wert) die Pfeil nach unten Taste zusätzlich kurz gedrückt werden. Die Tasten solange betätigen bis der angezeigte Wert stimmt.

Uhrzeit Datums-Tag: Tag 15

Bei Änderung des angezeigten Wertes muss die mittlere unsichtbare Taste gedrückt gehalten und für + (höherer Wert) die Pfeil nach oben Taste, oder für - (niedriger Wert) die Pfeil nach unten Taste zusätzlich kurz gedrückt werden. Die Tasten solange betätigen bis der angezeigte Wert stimmt.

Uhrzeit Datums-Monat: Mon 1

Bei Änderung des angezeigten Wertes muss die mittlere unsichtbare Taste gedrückt gehalten und für + (höherer Wert) die Pfeil nach oben Taste, oder für - (niedriger Wert) die Pfeil nach unten Taste zusätzlich kurz gedrückt werden. Die Tasten solange betätigen bis der angezeigte Wert stimmt.

Uhrzeit Datums- Jahr: Jah 2004

Bei Änderung des angezeigten Wertes muss die mittlere unsichtbare Taste gedrückt gehalten und für + (höherer Wert) die Pfeil nach oben Taste, oder für - (niedriger Wert) die Pfeil nach unten Taste zusätzlich kurz gedrückt werden. Die Tasten solange betätigen bis der angezeigte Wert stimmt.

12.2 Notstromautomatik BLC 100 (optional)

12.2.1 Sicherheitshinweise

Nur Fachpersonal mit elektrotechnischem Wissen darf mit der Installation betraut werden. Versuchen Sie nicht diese Betriebselektroniken zu nehmen, bevor Sie nicht alle mitgelieferten Unterlagen sorgfältig durchgelesen haben. Diese Sicherheitsinstruktionen und alle anderen Benutzerhinweise sind vor jeder Arbeit mit diesen Komponenten zu beachten. Sollten Ihnen keine Benutzerhinweise für die Baugruppe zur Verfügung stehen, wenden Sie sich bitte an Ihren zuständigen Vertriebsrepräsentanten. Verlangen Sie die unverzügliche Übersendung dieser Unterlagen an den oder die Verantwortlichen für den sicheren Betrieb der Betriebselektroniken. Bei Verkauf, Verleih und/oder anderweitiger Weitergabe der Komponenten sind diese Sicherheitshinweise ebenfalls mitzugeben.

Achtung! Nur Fachpersonal mit weitreichenden Kenntnissen in den Bereichen Elektro- / Generatoren- / Motorntechnik darf die Betriebselektroniken in Betrieb nehmen.

Beachten Sie bitte unbedingt die in der Dokumentation angegebenen Warn- und Gefahrenhinweise.

Bei Schäden infolge von Nichtbeachtung der Warnhinweise in dieser Betriebsanleitung übernimmt Metallwarenfabrik keine Haftung.

In diesem Handbuch nicht beschriebene Veränderungen an den Betriebselektroniken führen automatisch zum Erlöschen des Garantieanspruchs. Nachfolgende Sicherheitshinweise sind vor der Inbetriebnahme der Aggregate zur Vermeidung von Körperverletzungen und/oder Sachschäden unbedingt zu lesen und zu beachten. Diese Sicherheitshinweise sind jederzeit einzuhalten oder zu berücksichtigen.

12.2.1.1 Bestimmungsgemäße Verwendung

Die Betriebselektroniken BLC100 von Geko ist nur für den Einsatz innerhalb von Aggregaten vorgesehen. Alle Aggregate müssen vom Gerätehersteller innerhalb seiner Anwendung qualifiziert und auf Überlast- und Funktionsicherheit geprüft werden. Der Gerätehersteller muß für geeignete Sicherheitsvorkehrungen sorgen. Ein in Verkehr bringen der Geräte darf erst nach der Gesamtprüfung des Gerätes auf Einhaltung der für das Gerät vorgeschriebenen technischen und landesspezifischen Normen sowie der für den Einsatzbereich gültigen Sicherheitsbestimmungen erfolgen.

ACHTUNG! Der Stromerzeuger ist alle 14 Tage probeweise für einige Minuten in Betrieb zu nehmen.

12.2.1.2 CE-Kennzeichnung

Die Betriebselektroniken BLC100 sind für den geräteinternen Einsatz konzipiert und werden deshalb nur als Zulieferteile für Gerätehersteller angeboten. Die Betriebselektroniken unterliegen daher nicht der CE-Kennzeichnungspflicht.

12.2.1.3 Mögliche Gefahren durch falschen Gebrauch oder unsachgemäßen Umgang

Hohe elektrische Spannung und hoher Ableitstrom!

Lebensgefahr oder schwere Körperverletzung durch elektrischen Schlag! Bei der Gerätekonstruktion muß darauf geachtet werden, daß die spannungsführenden Teile während des Betriebes nicht berührt werden können. Alle Anschlüsse dürfen nur im spannungslosen Zustand gesteckt bzw. angeschraubt werden.

Heiße Baugruppenoberfläche ist möglich. Verletzungsgefahr. Verbrennungsgefahr!

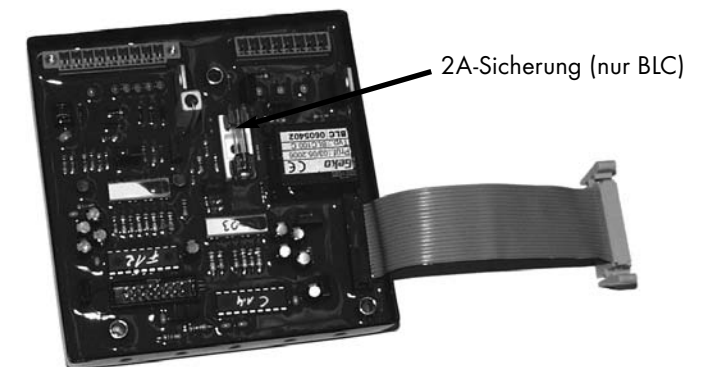
- Werden heiße Teile der wie Gehäuse, Kühlkörper oder andere Komponenten berührt, kann dies zu Verbrennungen führen.
- Für die eingebauten Komponenten eine ausreichende Kühlung gewährleisten.

Verletzungsgefahr durch unsachgemäße Handhabung! Körperverletzung durch Quetschen, Scheren, Schneiden, Stoßen!

Handhabung und Montage bestimmter Antriebskomponenten in ungeeigneter Art und Weise können unter ungünstigen Bedingungen zu Verletzungen führen.

- Die allgemeinen Errichtungs- und Sicherheitsvorschriften zur Handhabung und Montage beachten
- Geeignete Montage und Transporteinrichtungen verwenden
- Einklemmungen und Quetschungen durch geeignete Vorkehrungen vermeiden
- Wenn erforderlich, geeignete Schutzausstattung (zum Beispiel Schutzbrille, Sicherheitsschuhe, Schutzhandschuhe) benutzen
- Sich nicht unter hängenden Lasten aufhalten
- Auslaufende Flüssigkeiten am Boden sofort beseitigen (Rutschgefahr)

Achtung! Wenn mit BLC ausgestattete Stromerzeuger mit abgeklemmter Batterie gestartet werden oder die Batterie verpolt angeschlossen wird, brennt im Schaltkasten eine 2A-Sicherung durch. Diese Sicherung muß durch eine Elektrofachkraft bei spannungsfreiem Schaltkasten getauscht werden.



ESD-Schutz / Einbauhinweis

Achtung bei der Montage der Elektronikbaugruppe! Es muß für ausreichenden ESD-Schutz gesorgt werden.

Achtung! Unsachgemäßer Umgang mit diesen Geräten und Nichtbeachten der Warnhinweise können zu Sachschaden, Körperverletzung, elektrischem Schlag oder im Extremfall zum Tod führen.

Gefährbringende Bewegungen! Lebensgefahr, schwere Körperverletzung oder Sachschaden durch unbeabsichtigte Bewegungen der Motoren!

Gefährliche Bewegungen können durch fehlerhafte Ansteuerungen der Motoren verursacht werden. Die Ursachen können verschiedenster Art sein:

- Unsaubere oder fehlerhafte Verdrahtung
- Fehler in der Ansteuerung der Komponenten
- Fehler in Meßwert- oder Signalgebern
- Defekte Komponenten
- Fehler in der Software
- Überschreitung des zulässigen Arbeitsbereichs

Diese Fehlerverhalten kann unmittelbar nach dem Einschalten oder nach einer unbestimmten Zeit während des Betriebes auftreten. Bei der Geräte- bzw. Anlagenkonstruktion sind geeignete Schutzmaßnahmen zur Vermeidung von Unfällen, Körperverletzung und Sachschäden durch unbeabsichtigte Bewegungen zu treffen.

Mögliche Abhilfen hierzu sind:

- Kein Aufenthalt im Bewegungsbereich der Geräte oder Anlagen
- Für ausreichende Festigkeit der Abdeckungen und Gehäuse sorgen
- Vor dem Öffnen der Geräte oder Eintritt in den Gefahrenbereich alle Antriebe sicher zum Stillstand bringen und gegen Wiedereinschalten sichern

Gesundheitsgefahr für Personen mit Herzschrittmachern, metallischen Implantaten und Hörgeräten in unmittelbarer Umgebung elektrischer Ausrüstungen!

Personen mit Herzschrittmachern und metallischen Implantaten ist der Zugang zu folgenden Bereichen untersagt:

Bereiche in denen elektrische Geräte und Teile montiert, betrieben oder in Betrieb genommen werden. Bereiche in denen Motorenteile mit Dauermagneten gelagert, repariert oder montiert werden

Besteht die Notwendigkeit für Träger von Herzschrittmachern derartige Bereiche zu betreten, so ist das zuvor von einem Arzt zu entscheiden.

12.2.2 Funktionen der BLC 100

Die neuentwickelte Notstromautomatik BLC bietet einmalige Vorteile und eine bisher unerreichte Benutzerfreundlichkeit:

- Komplette Installation einschliesslich Schütz bereits im externen Schaltkasten eingebaut.
- Ein- und dreiphasige Ausführung erhältlich.
- Umgebungstemperatur -25°C bis +50°C.
- Die Lastübernahmezeit des Stromerzeugers beträgt 10 bis 30 Sekunden, abhängig von der Außentemperatur. So ist bei Lastübernahme bereits eine frequenzstabile Stromabgabe gesichert.
- Nach drei Sekunden Rückkehr der Netzspannung ($>187\text{ V}$ und $<262\text{ V}$) erfolgt die Zurückschaltung auf das EVU- Netz. Die Parallellaufzeit mit dem Netz beträgt 30 Sekunden.
- Bis zu drei Startversuche werden automatisch ausgeführt.
- Ein Batterie-Erhaltungsladegerät 500mA/12V ist integriert.

Die Notstromautomatik BLC steuert bei Netzausfall oder starken Netzschwankungen automatisch die Übernahme der Stromversorgung durch den Stromerzeuger. Bei Rückkehr der Netzspannung wird ebenso automatisch auf Netz zurückgeschaltet und der Stromerzeuger stillgesetzt.

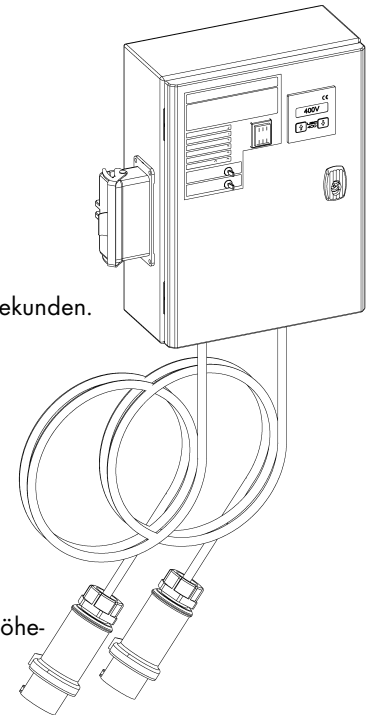
- Zuschaltung des Stromerzeugers bei einer Netzspannung von $<180\text{ V}$ bzw. $>270\text{ V}$.
- Abschaltung des Stromerzeugers bei einer Netzspannung von $>187\text{ V}$ und $<262\text{ V}$.

12.2.3 Anschluss des Stromerzeugers mit BLC 100

Der Netzeingang wird an der Klemme im externen Schaltkasten angeschlossen. Der Ausgang erfolgt über die CEE-Steckdose.

Achtung: Es ist unbedingt eine Überlastung des Netzschützes zu vermeiden. Die maximale Strombelastung beträgt 20 A, sowohl einphasig, als auch dreiphasig. Für eine höhere Strombelastung muß ein externer Schütz verwendet werden.

Diese Arbeiten dürfen nur von einer Elektrofachkraft ausgeführt werden. Punkt 4 Elektrischer Anschluss und Schutzmassnahmen beachten.



12.2.4 Anzeigen der BLC 100

LED Netzbetrieb:

Die LED Netzbetrieb leuchtet wenn der Verbraucher vom EVU Netz versorgt wird (Netzschütz angezogen). Hierbei muss aber beachtet werden, dass der Schlüsselschalter und der Schalter ATS auf „EIN“ gestellt wird.

LED Generatorbetrieb:

Die LED Generatorbetrieb leuchtet wenn der Verbraucher vom Generator versorgt wird (Generatorschütz angezogen).

LED ATS-Betrieb:

Die LED ATS-Betrieb blinkt sobald der Schalter ATS eingeschaltet ist.

LED Batterie Ladung:

Die LED Batterie Ladung leuchtet wenn das Netz anliegt und eine Ladeerhaltung bzw. Ladung der Batterie stattfindet.

Übertemperatur:

Die LED Übertemperatur leuchtet bei überschreiten der Motortemperatur.

Pilot Lamp:

Die LED Pilot Lamp leuchtet sobald der Generator läuft d.h. sobald Spannung produziert wird.

Störung: Die LED Störung leuchtet wenn eine allgemeine Störung aufgetreten ist.

12.2.5 Betriebsarten der BLC 100

Achtung! Aktivierung des Stromerzeugers mit beiden Kippschaltern auf „OFF“. Nach Einschalten des Schlüsselschalters den Selbsttest der BLC bis zu Ende abwarten (ca. 10 sek.). Wenn die LED „Netzbetrieb“ leuchtet, kann die gewünschte Betriebsart mit den Kippschaltern eingestellt werden.



Netzüberwachung mit automatischen Anlauf

ATS/Netzüberwachung ist aktiviert. Das System meldet dies durch Blinken an der Leucht ATS/Netzüberwachung, hierbei wird bei Ausfall des Netzes und der Wartezeit von 4 sek. der Stromerzeuger gestartet.

Anlauf Stromerzeuger ohne Lastübernahme mit Netzüberwachung

In dieser Betriebsart wird der Stromerzeuger sofort gestartet, ohne dass eine Lastübernahme erfolgt. (Servicebetrieb.) Während dieses Betriebs wird das Netz überwacht und bei Ausfall des Netzes wird der Generatorschütz nach 2 sek. auf die Verbraucher zugeschaltet. Nach Abschalten des Direktbetrieb-Schalters schaltet der Stromerzeuger sofort ab.

In dieser Betriebsart erfolgt keine Speicherung der Fehleranzeige.



BLC 100

Black-Out-Control

Geko® Eßemann®

Stromerzeuger-Systeme

NETZBETRIEB ☐ EIN

GENERATORBETRIEB ☐

ATS - BETRIEB ☐

BATTERIE LADUNG ☐

FEHLERCODE ☐

PILOTLAMPE ☐ STÖRUNG ☐

AUS

Vor Inbetriebnahme Zündschalter auf EIN stellen.
Bei Außerbetriebnahme Zündschalter auf AUS stellen.

ATS	Service	ON	OFF	
		ON	OFF	Netzüberwachung mit automatischem Anlauf des Generators und Abschaltung nach Netzwiederkehr.
		ON	OFF	Direkteinschaltung des Generators mit Zuschaltung auf das Verbrauchernetz, Abschaltung mit Schalter auf OFF.
		ON	ON	Direkteinschaltung des Generators ohne Zuschaltung und gleichzeitige Überwachung des Netzes auf Ausfall.
		OFF	OFF	Keine Netzüberwachung, kein direkter Anlauf, Gerät ist nicht aktiv.

Fehlercode Störungsanzeige

blinkt

- 1x Störung Gen.-Spannung
- 2x Störung D+
- 3x Störung Öldruck
- 4x Störung Motortemperatur
- 5x Störung Luftfilter

Anlauf Stromerzeuger mit Lastübernahme

In dieser Betriebsart wird der Stromerzeuger, bei geschlossenem Kontakt X1.6 und X1.7 sofort gestartet. Nach dem Warmlaufen erfolgt die Lastübernahme.

Wird der Schalter DIREKTBETRIEB abgeschaltet wird der Stromerzeuger sofort abgestellt.

Mit einem Nachlauf von 30 sek. wird auch der Motorsatz abgeschaltet. Ist der Kontakt X1.6 und X1.7 nicht geschlossen startet der Stromerzeuger nicht. Wird der Kontakt X1.6 und X1.7 geschlossen startet der Stromerzeuger sofort. Nach dem Warmlaufen erfolgt die Lastübernahme. Wird der Schalter DIREKTBETRIEB abgeschaltet wird der Stromerzeuger sofort abgestellt. Wird der Kontakt X1.6 und X1.7 wieder unterbrochen schaltet der Stromerzeuger nach 5 sek. ab.

Mit einem Nachlauf von 30 sek. wird auch der Motorsatz abgeschaltet.

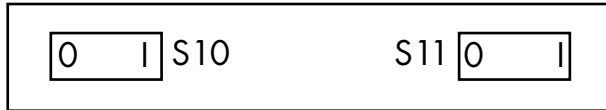
AUS

Das Netz wird nicht überwacht, der Stromerzeuger wird nicht gestartet.

ACHTUNG ! Sind beide Schalter auf "OFF", werden alle Fehlermeldungen gelöscht.

12.2.6 Handsteuerung der Luftklappe (choke) an Stromerzeugern mit externer Notstromautomatik BLC und Briggs & Stratton Vanguard Motor

Wenn der Stromerzeuger ohne angeschlossenen externe BLC - Notstromautomatik betrieben wird, kann der Servomotor der Luftklappe (choke) von Hand mit den beiden Schaltern S10 und S11 gesteuert werden. Voraussetzung ist, dass eine funktionsfähige 12V Batterie am Stromerzeuger angeschlossen ist.



0 = off / aus

I = on / ein

Abhängig davon ob der Motor kalt oder schon warmgelaufen ist, ergeben sich folgende Stellungen der Schalter S10 und S11 vor dem betätigen des Startschalters.

A) Motor kalt: S10 auf I (ein / on), S11 auf I (ein / on) . Servomotor fährt Luftklappe zu, der Motor kann gestartet werden. Nach kurzem Warmlauf zuerst den Schalter S11 danach S10 in Stellung 0 (aus / off) schalten. Der Servomotor Führt die Luftklappe in Stellung „ganz auf“.

B) Motor warm: S10 auf I (ein /on), S11 bleibt auf 0 (aus /off). Servomotor fährt Luftklappe nur kurz während des Startvorgangs zu, danach geht sie in Stellung „ganz auf“. Wenn der Motor läuft, den Schalter S10 wieder in Stellung 0 (aus / off) schalten.

Achtung! S10 und S11 dürfen nur während des Startvorgangs von Hand und mit abgezogenem Stecker der BLC Notstromautomatik in Stellung I (ein /on) sein.

Sonst sind diese Schalter immer in Stellung 0 (aus /off). Werden sie nicht in Stellung 0 geschaltet, kann dies bei längerem Stillstand des Stromerzeugers, zur vollständigen Entladung der Starterbatterie führen.

Beim Betrieb mit angeschlossener Notstromautomatik dürfen die Schalter S10 und S11 nicht in Stellung I (ein / on) geschaltet sein.

12.3 FI-Schutzschalter (optional)

FI-Schutzschalter sind Fehlerstromschutzschalter mit elektromagnetischer Auslösung, die selbsttätig auslösen, wenn gegen Erde oder über Körper ein Fehlerstrom fließt, der den Nennfehlerstrom des Schalters überschreitet. Die Verwendung von Fehlerstrom-Schutzschaltern ist als Ergänzung von Schutzmaßnahmen gegen direktes Berühren anzusehen. Die Funktion des FI-Schutzschalters besteht darin, das Entstehen von gefährlichen Spannungen an berührbaren leitfähigen Teilen elektrischer Betriebsmittel sowie auch das Entstehen von Bränden mit elektrischer Ursache zu verhindern. Achtung: Vor Inbetriebnahme des Gerätes muß bei laufendem Motor mit der Prüftaste des FI-Schutzschalters die Funktion des Schalters überprüft werden. Sollte der Schalter nicht auslösen, so ist das Gerät unter keinen Umständen zu betreiben.

12.4 Isolationsüberwachung nach GW 308 (optional)

Die Isolationsüberwachung stellt in Verbindung mit der standardmäßigen Schutzmaßnahme „Schutztrennung“ einen zusätzlichen Schutz im IT-Netz dar. Da der erste Körperschluß oder Isolationsfehler keine schädlichen Auswirkungen hat und damit nicht erkannt wird, ist die Isolationsüberwachung eine sinnvolle und gemäß GW 308 (DVGW Deutscher Verein des Gas- und Wasserfaches) vorgeschriebene Überwachungseinrichtung, die derartige Fehler erkennt und den Stromkreis abschaltet. Der Neutraleiter (N) und der Potentialausgleichsleiter (PA) dürfen nicht miteinander verbunden sein. Der Potentialausgleichsleiter muß lückenlos zwischen Stromerzeuger und allen Verbrauchermitteln geführt sein. Das Aggregat kann ohne Erdung betrieben werden. Die Funktionsfähigkeit der Isolationsüberwachung ist bei jeder Inbetriebnahme durch Betätigen der Prüftaste zu prüfen, dabei muß die rote Kontrollampe aufleuchten und der Hauptschalter auslösen. Die rote Kontrollampe „ISO-Fehler“ leuchtet bei einem Isolationsfehler im Generator ständig und bei einem Isolationsfehler am Verbraucher oder an der Leitung bis zum Abschalten des Hauptschalters. Siehe Schaltplan 100112, 100113 und 100138.

12.5 A-Isometer (optional)

Die Isolationsüberwachung stellt in Verbindung mit der standardmäßigen Schutzmaßnahme „Schutztrennung“ einen zusätzlichen Schutz im IT-Netz dar. Da der erste Körperschluß oder Isolationsfehler keine schädlichen Auswirkungen hat und damit nicht erkannt wird, ist die Isolationsüberwachung eine sinnvolle Überwachungseinrichtung mit Meldeleuchte nach VDE 0100 Teil 410, die derartige Fehler erkennt und meldet. Der Neutraleiter (N) und der Potentialausgleichsleiter (PA) dürfen nicht miteinander verbunden sein. Der Potentialausgleichsleiter muß lückenlos zwischen Stromerzeuger und allen Verbrauchermitteln geführt sein. Die Funktionsfähigkeit der Isolationsüberwachung ist bei jeder Inbetriebnahme durch Betätigen der Prüftaste zu prüfen, dabei muß die rote Kontrollampe aufleuchten. Die rote Kontrollampe „ISO-Fehler“ leuchtet bei einem Isolationsfehler im Generator ständig und bei einem Isolationsfehler am Verbraucher oder an der Leitung bis zum Trennen der Leitungsverbindung.

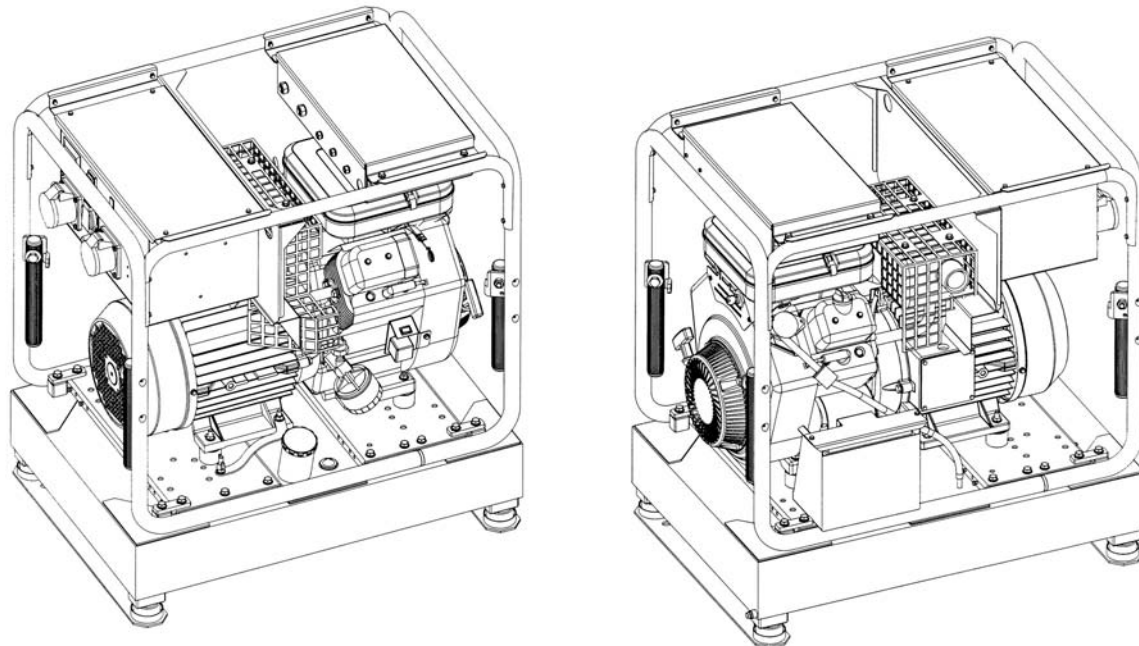
12.6 Zusatztank 50l oder 100l (optional)

Typen 9001, 9002, 13001, 13002

Der Zusatztank ermöglicht extrem lange Dauereinsatzzeiten des Stromerzeugers.

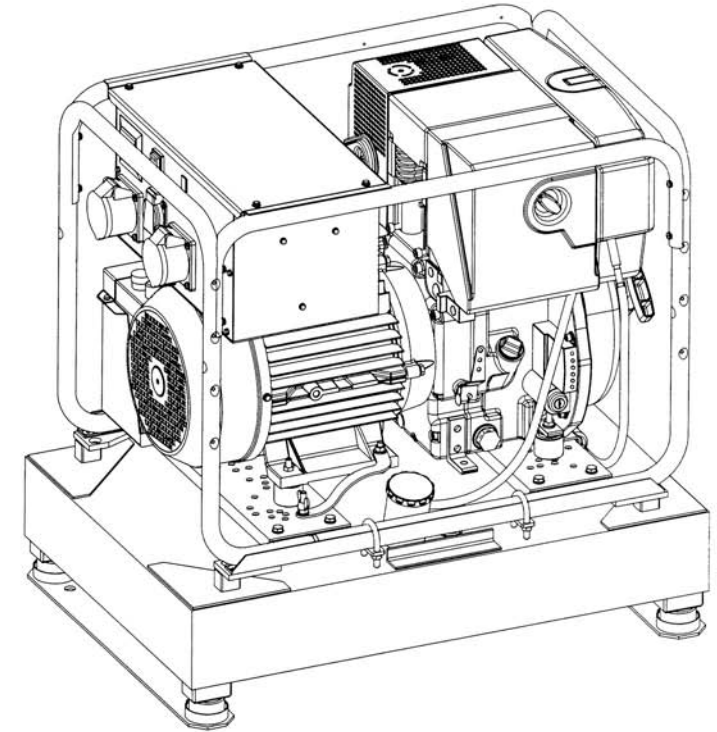
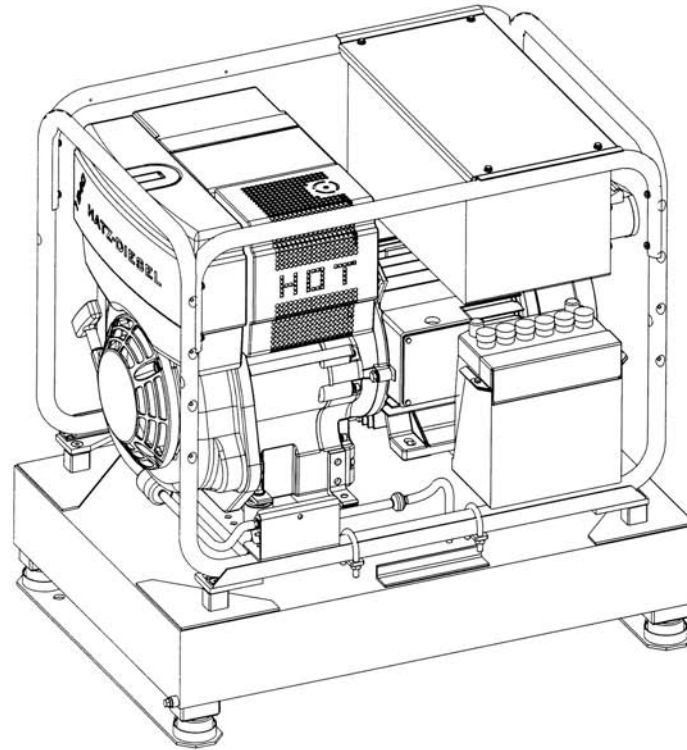
Die mechanische Pumpe des Briggs&Stratton-Motors fördert den Kraftstoff aus dem untenliegenden Zusatztank zum Vergaser.

Die Originaltanks entfallen bei Montage eines Zusatztanks.



Typen 5401 E-AA/ZED
6401 ED-AA/ZED
7801 ED-AA/ZED

Der Zusatztank ermöglicht extrem lange Dauereinsatzzeiten des Stromerzeugers. Eine elektrische Pumpe fördert den Kraftstoff aus dem untenliegenden Zusatztank zur Einspritzpumpe.



13. Fehlermöglichkeiten und deren Behebung

Lfd.Nr.	Störung/Fehler	Ursache	Beseitigung
1	Motor kann nicht gestartet werden (Ölabschaltautomatik spricht an)	zu wenig Öl eingefüllt, oder Stromerzeuger steht auf schiefer Untergrund	Ölstand prüfen, ggf. Motorenöl nachfüllen oder für ebene Unterlage sorgen
2	Starten des Stromerzeugers nicht möglich Mechanische Beschädigungen im Bereich des Reversierstarters oder Lüfterhaube	Motoröl im Verbrennungsraum (Durch zu starkes Kippen oder stürzen des Aggregates)	Zündkerze entfernen und Motor mittels Reversierstarters 3-4 mal durchziehen. Vergaser und Luftfilter reinigen Reparatur oder Austausch durch Neuteil

Lfd.Nr.	Störung/Fehler	Ursache	Beseitigung
3	Der Generator gibt keine oder zu geringe Spannung ab	Kondensator defekt	Gegen Neuen austauschen
		Windungsschluß im Stator	Gegen neuen Stator austauschen
	Überstromschutzschalter ausgelöst oder defekt		Schutzschalter betätigen oder ggf. austauschen
	Drehzahl des Motors zu niedrig Erregung baut nicht auf		Auf Nenndrehzahl bringen, Leerlauf 3150 1/min, max. 250 Volt
	Luftfilter und/oder Vergaser verschmutzt		Bauteil reinigen ggf. neue Filterpatrone einsetzen
4	Spannung fällt bei Belastung ganz oder sinkt stark ab	Drehzahl des Motors zu gering, bzw. Drehzahlregler nicht funktionstüchtig	Motor von einer autorisierten Fachwerkstatt auf Nenndrehzahl justieren lassen 3150 1/min, max. 250 Volt
		Last zu hoch	Last reduzieren
	Die Leistung des Generators ist durch klimatische Einflüsse herabgesetzt		Generator nicht mit Nennleistung belasten, siehe Bedienungsanleitung Motor
5	Generatorspannung zu hoch	Drehzahl des Motors zu hoch	Auf Nenndrehzahl justieren lassen, jedoch max. Spannung von 250 V
6	Generator wird unzulässig warm	Überlastung des Generators	Einzelne Verbraucher abschalten
		Zu hohe Umgebungstemperatur	Die Generatoren sind auf Umgebungstemperaturen bis +40°C dimensioniert
7	Aggregat geht aus, läßt sich aber nach Abkühlen wieder starten	Übertemperaturschalter des Generators hat ausgelöst	siehe Lfd.Nr. 6

Es dürfen unter keinen Umständen die rot markierten Einstellschrauben verstellt werden. Dadurch erlischt jeglicher Gewährleistungsanspruch. Bei weiteren Fehlererscheinungen muß mit dem Herstellerwerk oder einer autorisierten Fachwerkstatt (siehe Vertragswerkstättenverzeichnis im Anhang) Rücksprache gehalten werden. Bei Teiletausch muß auf Originalersatzteile zurückgegriffen werden.

14. Wartung

Vor Beginn der Wartungsarbeiten den Motor abstellen.

14.1 Elektrische Anlage

Die Generatoren sind wartungsfrei aufgebaut. Lediglich Staubablagerungen auf dem Gehäuse sollten von Zeit zu Zeit entfernt werden, damit die Funktion der Kühlrippen als Luftkühlung nicht beeinträchtigt wird.

14.2 Antriebsmotor

Gemischregulierschraube, Drehzahlverstellung und Gashebel sind mit rotem Siegelack verplombt. Eingriffe dürfen hier nicht vorgenommen werden, da sonst Schäden am Generator und Verbraucher auftreten können.

14.2.1 Kraftstoffbehälter und Kraftstoffleitungen prüfen

- Kraftstoffbehälter und -leitungen auf Beschädigung und Dichtheit prüfen
- Tankdeckel auf Gängigkeit prüfen
- Bei Verschmutzung Teile reinigen

14.2.2 Motorölwechsel, Ölstand prüfen

Der Motorölwechsel wird nur bei betriebswarmem Motor gem. Motorbetriebsanleitung vorgenommen.

- Stromerzeugeraggregat auf geeigneter Unterlage erhöht und leicht schräg gegen Ölablaß abstellen.
- Öleinfüllschraube öffnen.
- Ölablaßschraube öffnen und Motoröl ablassen.
- Nach Auslaufen des Altöls Ölablaßschraube schließen und Stromerzeuger wieder eben aufstellen.
- Motoröl bis zur oberen Markierung des Ölmeßstabs einfüllen.
- Öleinfüllschraube von Hand fest einschrauben.

Verschüttetes Motoröl muß sofort mit geeignetem Mittel gebunden werden.

Das Altöl muß ordnungsgemäß entsorgt werden.

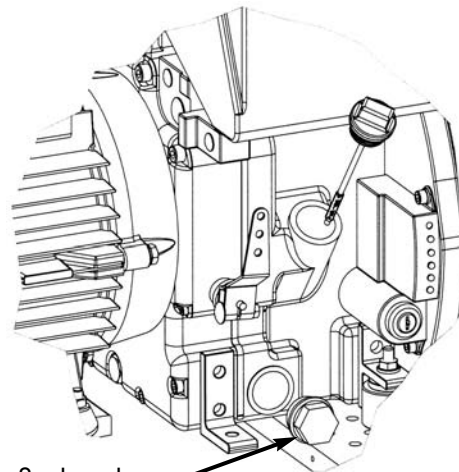
Ölfilterwechsel (nur 9001/9002/13001/13002)

Den Ölfilter nach jeweils 100 Betriebsstunden wechseln. Bevor ein neuer Ölfilter installiert wird, die Filterdichtung leicht mit sauberem, frischen Motoröl schmieren. Den Filter von Hand aufschrauben bis die Dichtung den den Ölfilteradapter berührt. Dann um 1/2 bis 3/4 Umdrehung weiter anziehen.

Ölstand prüfen

- Nach Öffnen der Öleinfüllschraube den Ölmeßstab in den Öleinfüllstutzen einführen, aber nicht einschrauben (Ölstand muß sich zwischen oberer und unterer Markierung befinden), ggf. nachfüllen (siehe 8.1).

Ölablaßschraube



Typ 5401/6401/7801:

Wartungsplan

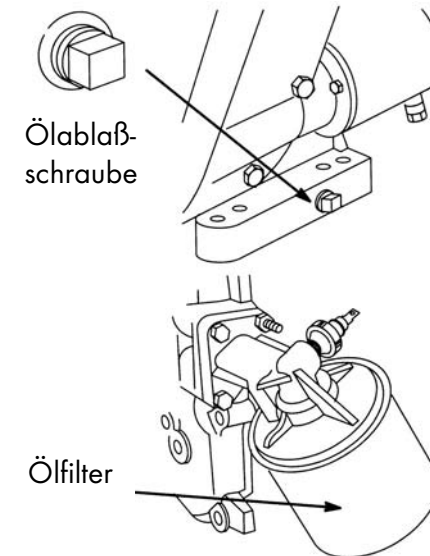
NORMALE WARTUNGSINTERVALLE Nach jedem angezeigten monatlichen oder Betriebsstundenintervall durchzuführen, jenachdem was zuerst eintritt.		Erste inspektion	Nach dem ersten Monat oder 20 Std.	Alle 3 Monate oder 50 Std.	Alle 6 Monate oder 100 Std.	Alle Jahre oder 300 Std.
GEGENSTAND						
Motoröl	Ölstand kontrollieren	○				
	Wechseln		○		○	
Luftfilter	Überprüfen	○				
	Reinigen			○ (1)		
Filterbecher	Reinigen				○	
Zündkerze	Überprüfen-Reinigen				○	
Ventilspiel	Überprüfen-Einstellen					○ (2)
Kraftstofftank und-sieb	Reinigen					○ (2)
Kraftstoffschlauch	Überprüfen (Gegebenenfalls erneuern)					Alle 2 Jahre (2)

ZUR BEACHTUNG:

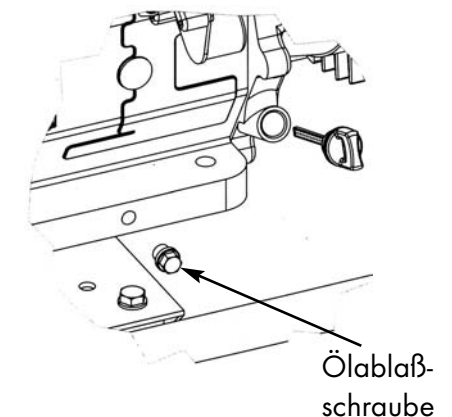
(1): Bei Verwendung in staubiger Umgebung häufiger warten.

(2): Diese Gegenstände sollten von einem autorisierten Fachhändler gewartet werden, wenn der Besitzer nicht über die geeigneten Werkzeuge und mechanischen Kenntnisse verfügt. Siehe Werkstatt-Handbuch.

Typ 9001/9002/13001/13002:



Typ 4400/6400:



14.2.3 Zündkerzen prüfen, tauschen (nur Typ 4400/6400/9001/9002/13001/13002)

Wenn der Stromerzeuger vorher in Betrieb war, so ist der Schalldämpfer sehr heiß.-Verbrennungsgefahr-

- Zündkerzenstecker abziehen.
- Zündkerze mit Zündkerzenschlüssel und Drehdorn herausdrehen.
- Elektrode ggf. mit Messingbürste reinigen, bei Beschädigung Zündkerze tauschen.
- Zündabstand prüfen, ggf. nachjustieren. Abstandsprüfer soll zügig durchgezogen werden können.
- Zündkerze von Hand eindrehen, um ein Gewindeüberschneiden zu vermeiden und mit Zündkerzenschlüssel eine halbe Umdrehung anziehen.
- Die Zündkerze muss gut festgezogen werden. Eine inkorrekt angezogene Zündkerze kann sehr heiss werden und einen Motorschaden verursachen.
- Zündkerzenstecker auf Zündkerze stecken.

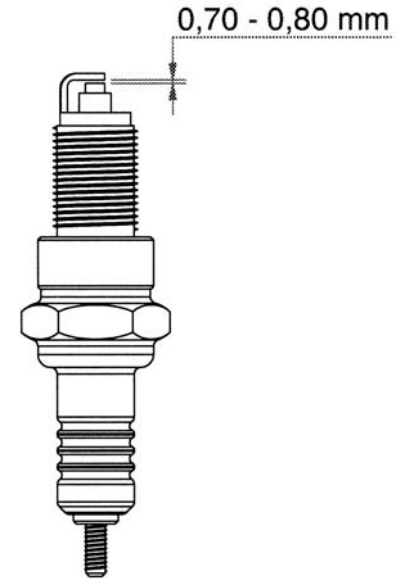
14.2.4 Luftfilter reinigen, tauschen

- Patrone vorsichtig entfernen
- Papiereinsatz durch Ausklopfen auf einer flachen Fläche reinigen.
- Bei starker Verschmutzung Filterelement tauschen.

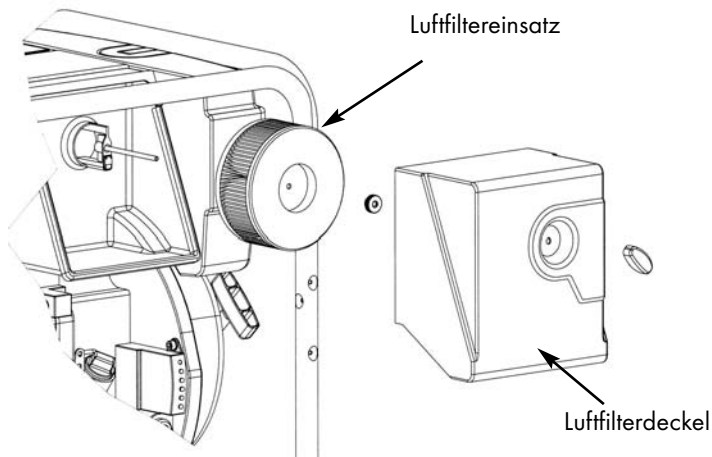
nur Typen 4400/6400:

- Schaumstoffeinsatz in einer Lösung aus Haushaltswaschmittel und warmem Wasser auswaschen, dann diesen gründlich ausspülen. Den Einsatz gründlich trocknen lassen. Den Einsatz in sauberes Motoröl tauchen und überschüssiges Öl ausdrücken. Der Motor qualmt beim ersten Starten, wenn zuviel Öl im Schaumstoff verbleibt.

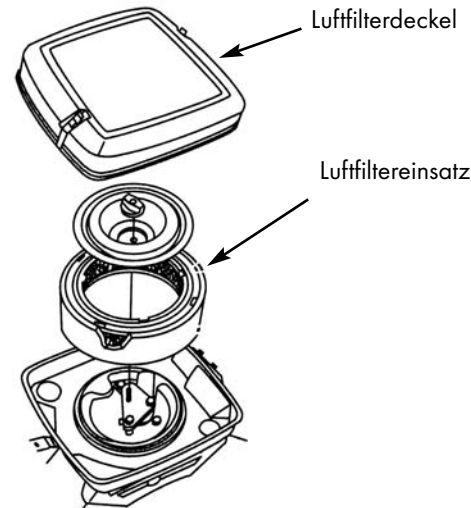
Typ 4400/6400/9001/9002/
13001/13002:



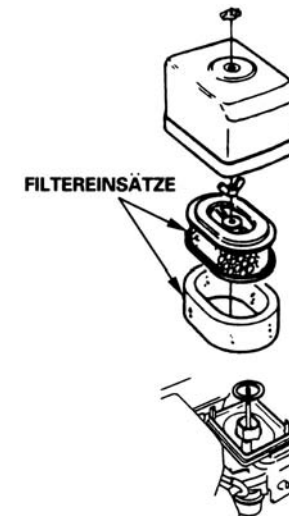
Typ 5401/6401/7801:



Typ 9001/9002/13001/13002:



Typ 4400/6400:

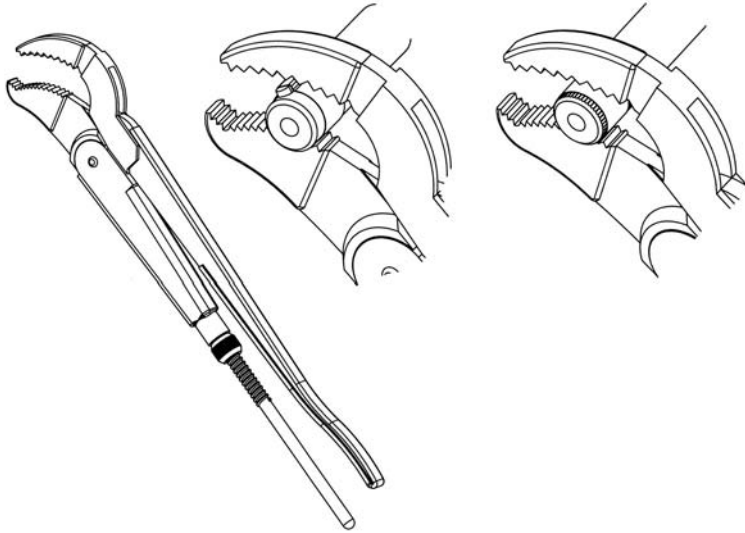


14.3 Generator tauschen

Achtung! Diese Arbeiten dürfen nur von einer autorisierten Fachwerkstatt ausgeführt werden.

Der Zusammenbau erfolgt in umgekehrter Reihenfolge.

- Startergehäuse abbauen.
- Anlasserriemenscheibe und Lüfter abnehmen.
- Blockierhebel (Sonderwerkzeug, nicht im Lieferumfang, Bestell-Nr.) einsetzen, anschrauben.



- 4 Sechskantschrauben entfernen (Anzugsdrehmoment 7,3Nm), Lüfterhaube abnehmen.
- Schelle lösen, Lüfterflügel abziehen.
- Bolzen lösen, Haubenlagerschild abziehen.
- Stator abziehen
- Motor gegen unbabsichtigtes mitdrehen blockieren Mittels Blockierhebel festhalten und Rotor am Rändelprofil mit Rohrzange linksdrehend abschrauben.
Achtung! Die Rotorwelle zuvor mit einem Streifen Messingblech umwickeln um eine Beschädigung der Oberfläche der Rotorwelle durch die Rohrzange zu vermeiden.
- Bei Montage eines neuen Rotors zuvor Gewindestift in Motorwelle einschrauben.

15. Hinweise zur Starterbatterie

Die Starterbatterie wird vom Hersteller nach dem Testlauf vor der Auslieferung abgeklemmt und muss vor der Inbetriebnahme angeklemmt werden.

Ist der Stromerzeuger längere Zeit vor der Erstinbetriebnahme unterwegs, muss die Starterbatterie überprüft werden und gegebenenfalls mit einem externen Ladegerät nachgeladen werden. Bei Stromerzeugern mit Automatik-Steuerung BLC, GE 803 und GE 804 kann das interne Ladegerät der Automatik zum Nachladen genutzt werden.

Wird der Stromerzeuger für längere Zeit außer Betrieb genommen, muss das Minuskabel von der Starterbatterie abgeklemmt werden, um das Entladen der Batterie zu vermeiden. Die Starterbatterie sollte nach jedem halben Jahr überprüft und nachgeladen werden.

Vertragswerkstättenverzeichnis

Firma	Ansprechpartner	Strasse	Ort	Telefon	Fax
Motoren Franke	H. Meinert	Ringstr. 18	01468 Doxdorf	0351/207680	0351/20768-29
Heinze Fachhandel Service	H. Heinze	Richard-Wagner-Straße 8	01705 Freital	0351/6443600	0351/6443602
Elektro-Wollmann	H. Gutsche	Tongasse 3a	02763 Zittau	03583/709777	03583/709778
Sola-Technik	H. Enstein	Lieberoser Straße 3	03046 Cottbus	0355/22181	0355/3830392
Lischke Motortechnik	-	Hoyerswerdaer Str. 33a	03130 Spremberg	03563/605040	03563/600264
Stephan Motorgeräte	H. Stephan	Vaclav-Neumann Straße 50	04299 Leipzig	0341/8613333	0341/8615130
Bernd Keyselt Motorgeräte	H. Keyselt	Deckwitzer Straße 6	04463 Großpösna	034297/42673	034297/86546
Mobil Strom GmbH	H. Lork	Kommlitzer Straße 5	04519 Rackwitz	034294/7140	034294/71444
Rehmet & Hessel Fachhandel GmbH	H. Rehmet	Dorfstraße 2	04808 Wurzen/Dehnitz	03425/816992	03425/816921
Fa. Kungl	H. Kungl	Friedensstraße 5	06679 Gerstewitz	034441/92020	034441/92021
Unifur Elektromaschinen GmbH	H. Fümel	Wittenberger Straße 6	06773 Bergwitz	034921/28404	034921/21938
Patzer GmbH	H. Braun	Pestalozzistraße 38	07318 Saalfeld	03671/57690	03671/576914
Elektro Motoren Funke	H. Penndorf	Zwötzener Straße 1	07551 Gera	0365/34078	0365/7103520
Relma GmbH	H. Mehlhorn	Am Bahnhof 7	08056 Zwickau	0375/818490	0375/8184922
Schwabe Elektromaschinen	H. Schwabe	Stiftstraße 4	08228 Rodewisch	03744/33176	03744/33178
Rülke GBR	H. Rülke	Auestraße 36	08371 Glauchau	03763/50890	03763/5632
Elektro Motoren Schär	H. Schär	Leipziger Straße 89	08451 Crimmitschau	03762/70480	03762/46837
ELDYN Elektromaschinenbau GmbH	Fr. Mehner	Beckerstraße 7-9	09120 Chemnitz	0371/3673100	0371/3673199
EMB Service GmbH	H. Frey	Jägerstraße 9-13	09111 Chemnitz	0371/674140	0371/6741433
Eltrik GmbH	-	Goethestr. 13	09212 Limbach - Oberfrohna	03722/401651	03722/401615
MEST Rüdiger Taubert&Hilarius GbR	H. Taubert	Christian Melzerstraße 14	09456 Annaberg/Buchholz	03733/66470	03733/60028
V. Kluge GmbH	H. Straube	Amalienstraße 12	09669 Frankenberg	037206/2217	037206/2219
Stolze Moto Tech GmbH	H. Stolze	Kiaustraße 3	14774 Brandenburg	03381/40470	03381/404726
Elektromaschinenservice Klähr	H. Kürz	Ringstraße 1216	15236 Frankfurt/Markendorf	0335/6101910	0335/6101914
Elektromaschinenservice	H. Streletz	Am Spitzberg 4	15806 Groß Machnow	033708/20503	033708/20593
Fahrzeug&Geräte Technik GmbH	H. Wunderlich	August-Bebel-Straße 27	16359 Biesenthal/Bern	03337/2189	03337/490362
Kleine Siegfried	H. Kleine	Buskower Weg 16	16816 Neuruppin	03391/5590	03391/510294
R.S. Motorist	H. Swantes	Eberschenallee 1	17213 Malchow	039932/14857	039932/14857
Elmasch-Sieker	H. Sieker	Martin-Luther-Straße 30	17268 Templin	03987/7144	03987/409585
Elektromaschinen e.G.	H. Grading	Straße der Republik 14b	17321 Löcknitz	039754/20331	039754/20688
Motorgeräte Freitag	H. Freitag	Heinrich-Hertz-Straße 4	17389 Anklam	03971/831865	03971/833926
Kadow Bau&Industriebedarf GmbH	H. Kadow	Am Koppelberg 16	17489 Greifswald	03834/501186	03834/501183
Ankerwickerei Struck	H. Struck	Friedrich-Franz-Straße 17	18114 Rostock/Warnemünde	0381/52748	0381/5192854
Stender Bautechnik	H. Stender	Hauptstrasse 17	19417 Ventschow	038484/6310	038484/63123

Firma	Ansprechpartner	Strasse	Ort	Telefon	Fax
Axel Jülicher GmbH	H. Lausch	Hahnenstraße 19	28309 Bremen	0421/458780	0421/4587811
Bosch Service Rehwinkel GmbH	H. Murawski	Dasselbrucher Straße 2	29227 Celle	05141/98400	05141/984023
Baumgarten GmbH & Co. KG	H. Heinrich	Grambartstraße 21	30165 Hannover	0511/3520700	0511/3522211
D. Wuttke GmbH	H. Wuttke	Bahnstraße 2	32339 Espelkamp	05743/530	05743/2868
Holter Maschinenhandel	H. Biermann	Habichtweg 3-5	33758 Schloß Holte-Stukenbrock	05207/91000	05207/918114
Wagner GmbH	H. Frank	Falderbaumstraße 25	34123 Kassel	0561/9587126	0561/9587502
Fetzer Technik GmbH	H. Rein	Flößerweg 2	35418 Buseck	06408/918224	06408/918279
W. Holland-Letz GmbH & Co. KG	H. Claus	Bornweg 8	36179 Bebra	06622/92120	06622/921224
Kurt König Baumaschinen GmbH	H. Pohl	Grimsehlstraße 25	37574 Einbeck	05561/79010	05561/73661
Bosch Service Dr. Schmid GmbH	H. Böhlke	Aussigstraße 1	38114 Braunschweig	0531/580070	0531/54389
Stern Elektromaschinen GmbH	H. Schneider	Halberstädter Straße 37	39112 Magdeburg	0391/6224893	0391/6224893
Werkzeug Schultze	H. Schultze Sen.	Am Stremmgraben 16	39218 Schönebeck	03928/70110	03928/701133
Bär Elektromaschinen	H. Bär	Neuhaldenslebener Straße 91	39340 Haldensleben	06408/918224	06408/918279
Werkzeug Roloff GmbH	-	Langer Weg 59	39576 Stendal	03931/69610	03931/696169
Soeffing GmbH	-	Mindener Strasse 12-22	40227 Düsseldorf	0211/7709139	0211/7709140
Peter Tappermann GmbH	H. Tappermann	Daimlerstr. 11	41516 Grevebroich	02182/2004	02182/2076
Schade Technik und Service GmbH	H. Schäfer	Arnold Dehnen Str. 34	47138 Duisburg	0203/4178711	0203/511340
Beyerinck GmbH	-	Kalkareralstraße 1-5	48533 Kleve	02821/21024	02821/21026
Coler GmbH & Co. KG	H. Gröne	Albersloher Weg 275	48155 Münster	0251/6710311	0251/6710310
Coler GmbH & Co. KG	-	Ridderstraße 17	48683 Ahaus	02561/93960	02561/939666
Wocken Betriebstechnik GmbH	-	Industriestraße 14	49716 Meppen	05931/80170	05931/80179
Ullrich Meissner	H. Meißner	Paul-Henri-Spaak-Straße 6	51069 Köln	0221/9689788	0221/9689789
Beitzel Elektromaschinentechnik	H. Beitzel	Prämonstratenserstraße 53	51069 Köln	0221/6002000	0221/6002002
Schmitz GmbH	-	Tempelhofer Straße 16	52068 Aachen	0241/1823130	0241/1823128
Brunn Autoland	-	Justus von Liebig Straße 24	53121 Bonn	0228/6682150	0228/6682166
Industriebedarf Endler	H. Endler	Löhndorfer Weg 2	53474 Bad Neuenahr/Ahrweiler	02641/27774	02641/27724
Bosch Service Keller	H. Konrad	Siemensstraße 6	55543 Bad Kreuznach	0671/886810	0671/8868173
Baumaschinen Holzhauser GmbH	H. Piroth	An der B41	55606 Kirn/Nahe	06752/50050	06752/500510
Coler GmbH & Co. KG	-	Münster Straße	59065 Hamm	02381/30700	-
Dahlmann-Elektromotoren GmbH	H. Dahlmann	Hans-Böcker-Straße 45	59348 Lüdinghausen	02591/6188	02591/7774

Firma	Ansprechpartner	Strasse	Ort	Telefon	Fax
Fritz Hochhut GmbH	-	Günderrödestr. 17-19	60327 Frankfurt	069/7399280	069/73992840
Beberweil Elektromaschinen GmbH	H. Beberweil	Kurmainzer Straße 73-75	61440 Oberursel	06171/98560	06171/985630
Stapler&Maschinenservice GmbH	H. Melzer	Breitwiese 4	63584 Gründau-Lieblös	06051/53106	06051/53107
BFR GmbH	H. Buchberger	Waldstr. 11	64331 Weiterstadt	06151/894457	06151/894462
Edmund Boudier GmbH	H. Boudier	Am Kirchenbach 25a	66740 Saarlouis	06831/986130	06831/9861322
Emrich GmbH	H. Kaiser	In den Sauerwiesen 26	67661 Kaiserslautern	06301/80 82	06301/32 824
Ernst Lorch KG	H. Rieber	Truchtefinger Straße 54	72458 Albstadt	07431/124152	07431/124172
Josef Lipp GmbH & Co.	H. Schneider	Bahnhofstraße 119	73430 Aalen	07361/5810	07361/58143
Werksreparatur Service Stöckel	Klaus Stöckel	Sägmühlstraße 45	74930 Ittlingen	07266/911555	07266/911557
Elektromaschinenbau Albrecht Ullrich	H. Ullrich	Flugstraße 6	76532 Baden-Baden	07221/801756	07221/8019525
Ernst Lorch KG	H. Bügi	Lörracher Straße 43	79115 Freiburg	0761/45450	0761/4545140
Bichlmaier Hubert Bosch Service	H. Resch	Teisendorfer Straße 5	83435 Bad Reichenhall	08651/4021	08651/4075
Küblbeck GmbH	-	Liebigstraße 3	84030 Landshut	0871/975530	0871/9755320
Landesberger GmbH	H. Groß	Zeppelinstraße 31	85748 Garching/Hochbrück	089/3295510	089/32955141
Otto Dürr GmbH	-	Biberacher Straße 1	86154 Augsburg	0821/2415222	0821/416254
Elektro Ledermüller	H. Ledermüller	Flugstraße 6	87439 Kempten	0831/5659600	0831/5659601
Otto Dürr GmbH	H. Junginger	Memminger Straße 69	89231 Neu-Ulm	0731/98450	0731/9845155
Karl Walther	H. Schrödel	Gewerbering 22	90547 Stein	0911/6887994	0911/6887996
Bossert GmbH	H. Bossert	Feuchtwanger Straße 99	91522 Ansbach	0981/4608280	0981/4608289
Gebhardt Elektromotoren GmbH	-	Perschener Str. 68	92507 Nabburg	09433/309	09433/8244
Küblbeck GmbH&Co.	-	Dr. Martin Luther Straße 3	92637 Weiden	0961/389620	0961/3896249
Knoll GmbH	H. Tauber	Bernecker Straße 81	95440 Bayreuth	0921/918237	0921/970556
Günther Hofmann	H. Hofmann	Industriestraße 36	96317 Kronach	09261/62500	09261/625024
Mezger GmbH&Co.	H. Weller	Werner v. Siemens Straße 6	97419 Schweinfurt	09721/655214	09721/655320
Elektro Motoren Service GmbH	H. Kaufmann	Röthweg 4a	98574 Schmalkalden	03683/402567	03683/62261
Ralf Ullrich	H. Ullrich	Ortsstraße 12	98593 Kleinschmalkalden	036849/21222	036849/20568
Bernd Opel Elektromaschinen	H. Opel	Am Steinbiel 13	99099 Erfurt/Dittelstedt	0361/4210340	0361/4210132
Haase&Scherf GmbH	H. Scherf	Leubiger Straße 19	99610 Sömmerda	03634/3680	03634/368100
Meyer Elektromaschinen	-	Langensalzer Straße 22-24	99867 Gotha	03621/45820	03621/458230