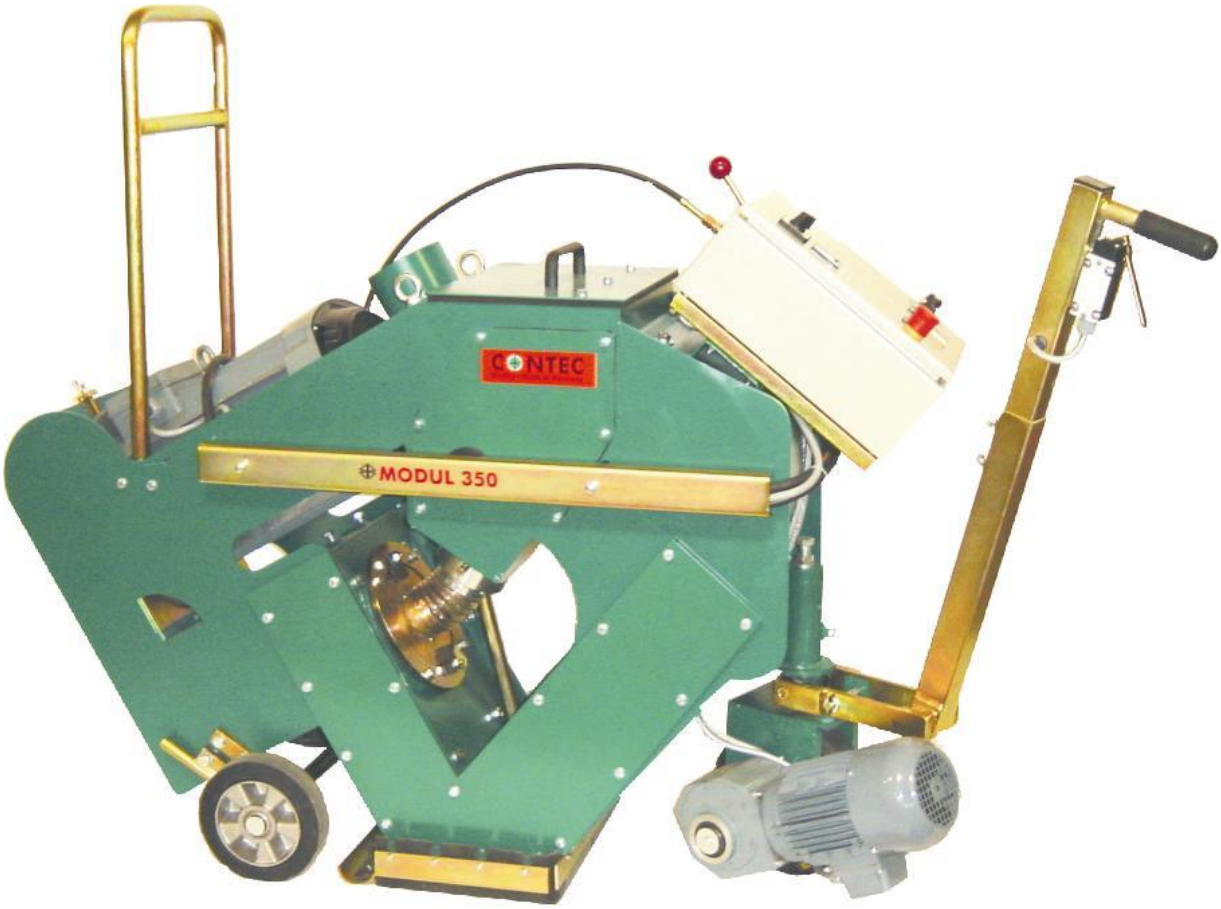
MODUL 350

Kugelstrahlmaschine

Betriebsanleitung
Instruction manual
Instructions techniques



INNHALTSVERZEICHNIS

1. EG-Konformitätserklärung ...3

2. Vorwort ...4

3. Konzept ...5

4. Technische Daten ...6

5. Sicherheitsregeln für den Betrieb der Kugelstrahlanlage ...7

6. Inbetriebnahme und Strahlen ...8

7. Einstellung und Wartung ...10

7.1 Einstellung des Strahlbildes ...10
7.2 Einstellung der Höhe der Strahlmaschine ...10
7.3 Verschleiß am Schleuderrad und an der Einlaufbuchse ...11
7.4 Verschleiß an den Innenverkleidungen ...12
7.5 Verschleiß am Prallblech im Sichter ...12
7.6 Riementrieb ...12
7.7 Verschleiß an der Schleppe ...13
7.8 Verschleiß am Magnetrahmen und an der Strahlöffnung ...13
7.9 Lager ...13

8. Fehler und Behebung ...14

9. Das modulare System ...15

9.1 Anbau von MODUL 350 EU an MODUL 350 ...15
9.2 Mehrteile und Umtauschteile für den Anbau von MODUL 350 EU ...16

10. Verschleißteile ...16

11. Strahlmittel ...17

12. Anhang ...17

© CONTEC 2006

CONTEC GmbH
Hauptstrasse 146
57518 Alsdorf

1 EG-Konformitätserklärung

Im Sinne der EG-Maschinenrichtlinie 98/37/EG (89/392/EWG), Anhang II A

Hiermit erklären wir, dass die Bauart von

Bezeichnung: Kugelstrahlmaschine
Maschinentyp: MODUL 350

folgenden einschlägigen Bestimmungen entspricht, die zum unten genannten Ausgabedatum gültig waren:

EG-Richtlinie 98/37/EG (89/392/EWG), in ihrer jeweils aktuellen Änderungsfassung
EG-Richtlinie 89/336/EWG, in ihrer jeweils aktuellen Änderungsfassung
EG-Richtlinie 73/23/EWG (89/392/EWG), in ihrer jeweils aktuellen Änderungsfassung

Liste der wesentlichen Normen:

EN 12100 Teil 1	„Sicherheit von Maschinen – Grundbegriffe, allgemeine Gestaltungsleitsätze“. Grundsätzliche Terminologie, Methodologie
EN 12100 Teil 2	„Sicherheit von Maschinen – Grundbegriffe, allgemeine Gestaltungsleitsätze“. Technische Leitsätze
EN 418	„Not-Aus-Einrichtung“
EN 953	„Trennende Schutzeinrichtungen“
EN 60204 Teil 1	„Elektrische Ausrüstung von Maschinen, allgemeine Anforderungen“
EN 1050	„Leitsätze zur Risikobeurteilung“

Alsdorf, 10.04.2004

(Ort und Datum der Ausstellung)

(Unterschrift des Befugten)

J. Greb – Konstruktionsleitung

(Name und Stellung des Befugten)

© CONTEC 2006

2. Vorwort

Contec bedankt sich bei Ihnen, daß Sie sich für unsere Mobile Kugelstrahlanlage MODUL 350 entschieden haben.

MODUL 350 wurde zum Abstrahlen und Reinigen von waagerechten und leicht geneigten Oberflächen aus Beton, Asphalt, Stahl und ähnlichen entwickelt.

Das Herzstück der Maschine ist das sogenannte *Schleuderrad*. Dem Mittelpunkt des Rades wird *Strahlgranulat* (auch *Strahlmittel*, Stahlschrot oder Stahlkugeln genannt) zugeführt. Das Strahlgranulat wird durch die Zentrifugalkraft (Fliehkraft) des sich schnell drehenden Rades auf die zu bearbeitende Fläche geschleudert. Das auftreffende Strahlmittel prallt von der Fläche ab und wird durch den sogenannten *Rückprallkanal* und *Sichter* wieder in den *Strahlmittelbehälter* geführt. Beim Aufprall auf der zu bearbeitenden Fläche, werden Partikel von der Oberfläche gelöst und mit dem Strahlmittel in den Sichter transportiert. Im Sichter wird das abgestrahlte Material vom Strahlmittel getrennt. Das Strahlmittel gelangt zurück in den Strahlmittelbehälter. Von dort wird es wieder dem Schleuderrad zugeführt und der Kreislauf schließt sich. Das abgestrahlte Material wird abgesaugt und gelangt in den *Staubbehälter* der *Absauganlage*.

MODUL 350 arbeitet ohne *Staubentwicklung* und kann sowohl im Freien als auch in geschlossenen Räumen eingesetzt werden. Eine *Umweltbelastung* findet wegen der internen Abscheidung und Ausfilterung des Staubs nicht statt.

Auf den folgenden Seiten werden Sie alle nötigen Hinweise finden, die einen störungsfreien und sicheren Betrieb von MODUL 350 gewährleisten. Es werden Ihnen alle nötigen Einstellungen und Wartungshinweise vermittelt, welche die Arbeit mit der Maschine erleichtern und für den optimalen Lauf der Anlage notwendig sind.

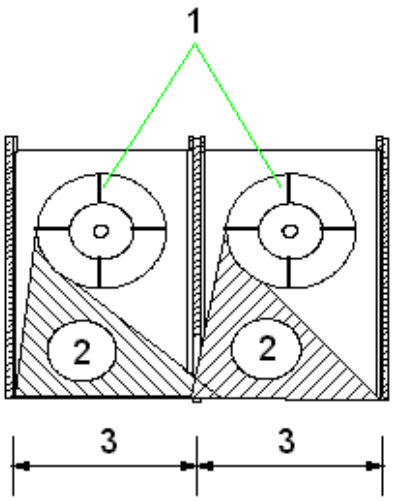
Es liegt also auch in Ihrem Interesse, daß alle Personen, welche die Anlage betreiben, die folgenden Seiten aufmerksam gelesen haben und ihren Inhalt beherzigen. Machen Sie sich und das Bedienungspersonal mit allen Komponenten der Maschine und deren Funktionen vertraut. Bei Beachtung der nachfolgenden Hinweise wird es Ihnen nicht schwerfallen, MODUL 350 effizient einzusetzen und zu bedienen.

© CONTEC 2006

3. Konzept

Heute existierende Mobile Kugelstrahlanlagen sind meist mit einem Schleuderrad ausgerüstet. Andere Bauarten weisen zwei oder mehrere Schleuderräder auf. Das Prinzip einer Anlage mit zwei Schleuderrädern ist in der Fig. 1 dargestellt. Diese Bauart wird mit *Doppel-* oder *Mehrfachgehäuse* hergestellt. Das Gehäuse besteht aus einer massiven Schweißkonstruktion. Vorteile der Mobilen Kugelstrahlanlagen mit mehreren Schleuderrädern sind eine kleinere *Bauhöhe* bei gleicher *Strahlbreite*.

Fig. 1



1 Schleuderrad
2 Strahlmittel
3 Strahlbreite

Eine der Grenzen des Einsatzes der Mobilen Kugelstrahlanlagen ist, daß die abzustrahlende Fläche zu weich ist und dadurch der *Gummiballeffekt* (*Rückprall*) des auftreffenden Strahlmittels gedämpft wird. Die Strahlmittelkugeln springen nicht mehr selbständig in den Strahlmittelbehälter zurück. Das Ergebnis nennt man die Kugelstrahlanlage "zieht einen Teppich". Das heißt, das Strahlmittel fällt zurück vom Rückprallkanal auf die abzustrahlende Fläche. Gleichzeitig fördert das Schleuderrad weiter Strahlmittel aus dem Strahlmittelbehälter. Die Maschine verliert ihr gesamtes Strahlmittel. Dieser Effekt, "*Teppichziehen*", wird durch die Härte der abzustrahlenden Fläche beeinflußt, aber auch durch die *Höhe des Rückprallkanals*. Generell gilt, je weicher die Fläche und je höher der Rückprallkanal desto größer wird die Gefahr des "Teppichziehens" der Kugelstrahlanlage. In diesem Falle müssen andere *Flächenbearbeitungsmaschinen* wie zum Beispiel *Betonfräsen* oder *Betonschleifmaschinen* herangezogen werden. Rationelles Arbeiten mit *Kugelstrahlmaschinen* im hohen Wettbewerb der Lohnstrahler erfordert aber Anlagen mit großer *Strahlbreite*.
Bei Anlagen mit einem *Schleuderrad* kann eine größere Strahlbreite nur durch Vergrößern und Hochsetzen des Schleuderrades erfolgen. Das bedeutet, daß die Bauhöhe der Kugelstrahlmaschine höher wird. Damit wird der Rückprallkanal und der Weg, den das Strahlmittel zurücklegen muß verlängert. Die Maschine wird schwerer und klobiger in ihren Abmaßen.

© CONTEC 2006

Eine geringe *Rückprallhöhe* ist also immer von Vorteil und erhöht entscheidend die *Einsetzbarkeit der Maschine*. *Modulbauweise* bedeutet, daß ausgehend von der *Basiseinheit* MODUL 350, theoretisch beliebig viele gleiche *Grundbausteine* angefügt werden können. Die Basiseinheit verfügt über die *Antriebseinheit*, den *Schaltkasten* und den *Dosierhebel* für das *Strahlmittelventil*. Ansonsten entspricht sie exakt dem Grundbaustein. Aus jedem Grundbaustein kann durch Anfügen der oben genannten Teile eine Basiseinheit entstehen. Das bedeutet, daß die Strahlbreite der Maschine je nach Einsatzfall den Bedingungen angepaßt werden kann. Kleine Flächen oder schwer zugängliche Flächen können mit einem Einzelsystem bearbeitet werden, große Flächen mit *Doppel-* oder *Mehrfachsystemen*.

Der Antrieb der Schleuderräder durch jeweils einen Turbinenmotor pro Grundbaustein vereinfacht das Baukastenprinzip und verkleinert die Stromaufnahme beim Einschalten von Elektromotoren. Ein Elektromotor gleicher Leistung wie mehrere kleinere Motoren zusammen hat den Nachteil des hohen Anlaufstromes. Werden die kleinen Motoren nacheinander eingeschaltet, wird der maximal vom Netz abgegebene Strom immer kleiner sein als der Maximalstrom des Einzelmotors. Mit anderen Worten, bei Verwendung des Baukastensystems mit einem Elektromotor pro Einheit, kann bei gleicher Netzabsicherung die Nennleistung der Gesamtanlage gegenüber einem Zentralmotor erhöht werden.

Das Baukastensystem ermöglicht dem Anwender den Erwerb einer ersten Maschine, welche bei Mehrbedarf durch Zukauf von weiteren Systemkomponenten aufgestockt werden kann. Der Einstieg in das Strahlgeschäft kann so relativ günstig geschehen. Auch der Erwerb von teuren Kugelstrahlanlagen mit größerer Strahlbreite ist nicht mehr nötig. Größere Strahlbreiten können sehr schnell durch Zusammenfügen von MODUL 350 Grundbausteinen erzielt werden. Die erforderlichen Maschinenteile haben immer die gleiche Beschaffenheit und können untereinander Ausgetauscht werden. Es müssen keine verschieden großen Kugelstrahlanlagen angeschafft werden. Das erhöht die Flexibilität des Anwenders und verbilligt die Lagerhaltung der Verschleißteile wie zum Beispiel des Schleuderrades. Die niedrige Rückprallhöhe ermöglicht den Einsatz der maschine auf weichen Böden bei großer Strahlbreite.

4. Technische Daten

	MODUL 350	MODUL 350 + MODUL 350 EU
Arbeitsbreite (mm)	350	715
Turbinenleistung (kW)	15	2 x 15
Gewicht (kg)	400	780
Netzanschluss	400 V, 3 Phasen, 32 A	400 V, 3 Phasen, 63 A
Dimensionen (L x H x B) (cm)	175 x 107 x 55	175 x 107 x 91
Schwingungsgesamtwert a_{hv} *	2.9 m/s^2	2.9 m/s^2
Schalleistungspegel L_{wa} *	99 dB(A)	99 dB(A)
Dauerschallpegel Leq *	87 dB(A)	87 dB(A)

* Messwerte: VÜA Verein zur Überwachung technischer Anlagen e.V.
Technische Änderungen vorbehalten

© CONTEC 2006

5. Sicherheitsregeln für den Betrieb der Kugelstrahlanlage

Die mobile Kugelstrahlanlage MODUL 350 ist unter Berücksichtigung geltender Sicherheitsvorkehrungen entwickelt worden. Die technischen Sicherheitsvorkehrungen dürfen auf keinen Fall entfernt oder verändert werden. Beim Betrieb der Anlage sollten außerdem folgende Punkte beachtet werden:

Bevor irgendwelche Arbeiten, auch kleinster Art, an der Maschine vorgenommen werden, muss der Netzstecker gezogen werden. Ziehen Sie den Netzstecker aber nie bei laufender Maschine.

Bei der MODUL 350 werden hohe mechanische Leistungen Übertragen. Die Verletzungsgefahr besteht also nicht nur durch einen elektrischen Schock, sondern auch durch sich drehende Teile.

Der Gebrauch von Schutzmitteln wie Brillen mit Seitenschutz und Ohrenschützern ist erforderlich. Alle Personen, die sich im Arbeitsbereich der Maschine befinden, müssen diese Schutzmittel tragen. Beim erstmaligen Anlauf der Strahlmaschine und beim Liften / Kippen der Maschine während des Strahlens ist es möglich, dass Strahlmittel mit hoher Geschwindigkeit aus der Strahlöffnung austritt. Es besteht in diesem Fall hohe Verletzungsgefahr für die Augen.

Tragen Sie Kleidung, die fest am Körper anliegt. Flatternde Kleidungsteile können in die Maschine gelangen und in sie hineingezogen werden.

Alle drehenden Teile der Maschine sind mit Abdeckungen versehen, die verhindern sollen, dass Körper- Kleidungs- oder sonstige Fremdteile hineingelangen. Lassen Sie alle Abdeckungen an ihrem Platz, bevor die Maschine aktiviert wird.

Der Zutritt von unbefugten Personen in den Arbeitsbereich der Maschine muss verhindert werden. (Hohe Rutschgefahr auf liegen gebliebenem Strahlmittel)

Werden während des Betriebs von MODUL 350 ungewöhnliche Laufgeräusche oder erhöhte Vibrationen registriert, muss die Maschine unverzüglich abgeschaltet werden und die Ursache des außergewöhnlichen Verhaltens ergründet werden.

Die zu strahlende Fläche muss vor der Behandlung auf grobe Unebenheiten, Steine, Metallstücke und ähnliches überprüft werden. Gegebenenfalls muss die Fläche gefegt oder abgesaugt werden. Nasse oder verölte Stellen können den Strahlvorgang unmöglich machen und Schäden in der Absauganlage verursachen.

Eine regelmäßige Kontrolle der zuführenden Stromkabel ist nötig, da diese beim Betrieb der Anlage mechanische Schäden erlitten haben könnten. (vorher Netzstecker ziehen !) Behandeln Sie alle spannungsführenden Teile mit größter Sorgfalt.

© CONTEC 2006

6. Inbetriebnahme und Strahlen

Die Inbetriebnahme darf nur unter Berücksichtigung der in dieser Anleitung beschriebenen Sicherheitsregeln und Vorkehrungen erfolgen !

Transportieren Sie MODUL 350 und die Absauganlage auf die abzustrahlende Fläche. Der Transport wird durch Hochstellen der Maschine erheblich erleichtert. Die Maschine wird hochgestellt indem Sie den Hubstab (Anhang Skizze Nr. 183 und 185) in den Bolzen der Hinterradschwinge (Anhang Skizze Nr.191) stecken und hochziehen. Gesichert wird die hochgestellte Hinterradschwinge indem Sie den Kupplungsstift (Anhang Skizze Nr. 209) durch das Loch auf mittlerer Höhe im Hubstab und dann durch das Loch im linken Seitenblech der Maschine stecken.

Vergewissern Sie sich, daß alle *Verschleißteile* in gutem Zustand sind. Alle Verschleißteile werden in Kapitel 10 definiert. Tauschen Sie diese im Zweifelsfalle aus. Überprüfen Sie auch die elektrischen Zuleitungskabel.

Verbinden Sie MODUL 350 mittels des *Absaugschlauch*s mit der Absauganlage. Es ist wichtig, daß der Schlauch auf ganzer Länge und an den Anschlußstücken dicht ist. Kleine Löcher oder falscher Sitz der *Anschlußstücke* können die *Saugleistung* erheblich herabsetzen. Falls Sie kleinere Räume strahlen wollen ist es sinnvoll den mitgelieferten *Bügel* (Anhang Skizze Nr. 175) für den Absaugschlauch über dem Turbinenmotor anzubringen. Führen Sie den Schlauch durch die obere Einfassung des Bügels. Der Schlauch wird so beim Rückwärtsfahren von der Maschine entfernt gehalten und liegt Ihnen nicht immer vor den Hinterrädern.

Stecken Sie das Zuleitungskabel der Absauganlage in die Netzsteckdose. Das Zuleitungskabel der Kugelstrahlmaschine wird in die Steckdose auf der Absauganlage angeschlossen. Es ist sinnvoll die Zuleitung von MODUL 350 mit Isolierband oder Ähnlichen an den Absaugschlauch festzubinden. Die Basiseinheit von MODUL 350 benötigt nur einen 32 A, 3 Phasen + Erde Anschluß. Wird eine *Doppelmaschine* Betrieben benötigen Sie einen 63 A, 3 Phasen + Erde Anschluß.

Kontrollieren Sie den zu strahlenden Boden auf Teile wie Schrauben, Muttern, Steine usw. und reinigen Sie die Fläche gegebenenfalls mit einem Besen oder einer Absauganlage. Leichte Hindernisse, wie *Betonfugen* und *Absätze* stellen für die Maschine kein Problem dar. Bei größeren Absätzen sollte vor dem aktivieren der Turbine geprüft werden, ob die Maschine diese Stellen problemlos überfahren kann.

ACHTUNG
Bei größeren Absätzen, Fugen oder *Bodenwellen* ist es möglich, daß die Strahlöffnung der Maschine zu weit vom Boden abhebt. Die Dichtung der Strahlöffnung wird dann wirkungslos und Strahlmittel kann mit hoher Geschwindigkeit austreten. Es besteht Verletzungsgefahr für anwesende Personen und die Gefahr der Beschädigung von Einrichtungen. Überprüfen Sie die Fläche vor dem Abstrahlen auf solche Stellen.

Nehmen Sie den Deckel vom Strahlmittelbehälter Anhang Skizze Nr. 167 – 169) ab. Vergewissern Sie sich, dass der Dosierhebel (Anhang Skizze Nr. 171) des Strahlmittelventils geschlossen ist und füllen Sie den Strahlmittelbehälter mit Strahlmittel bis zur Unterkante des

© CONTEC 2006

Siebs auf. Strahlmittel sollte nicht bis oberhalb des Siebs aufgefüllt werden, da dann die Absauganlage diese Strahlmittel mit absaugt.

ACHTUNG
Füllen Sie nur neues oder gesiebtes Strahlmittel in den Strahlmittelausgleichsbehälter.

Reinigen Sie bei Bedarf das Siebblech (Anhang Skizze Nr. 165) im Strahlmittelbehälter.

Nehmen Sie den *Kupplungspin* aus der Bohrung im Seitenblech und lassen Sie die Maschine mit Hilfe des Hubstabs ab. Danach stecken Sie den Pin in die Bohrung der äußeren *Antriebswelle* (Anhang Skizze Nr. 211).

Kontrollieren Sie den Abstand des *Magnetrahmen*s zum Boden. Grundsätzlich gilt, je geringer der Abstand zum Boden, je besser. Leider sind Böden nur selten ideal und meistens recht uneben. Der Abstand sollte aber keinesfalls mehr als 10 mm betragen.

Schalten Sie die *Absauganlage* ein.

Ziehen Sie den *Not-Aus Schalter* (Anhang Skizze Nr. 241) und drücken Sie den *Anlage-Ein Taster (Anhang Skizze Nr. 35)*.

Betätigen Sie den *Todmannschalterhebel* (Anhang Skizze Nr. 237 - 241) und prüfen Sie die *Fahrtrichtung* und *Geschwindigkeit* der Maschine. Mit dem Fahrtrichtung Vor/Zurück Schalter (Anhang Skizze Nr. 33) kann die Fahrtrichtung geändert werden. Gestrahlt werden darf nur in die Richtung in der vom Bediener rückwärts gegangen werden muss. Die Fahrgeschwindigkeit wird mit dem *Geschwindigkeitsregler* (Anhang Skizze Nr. 27) am rechten, unteren Ende des Schaltkastens eingestellt. Fahren Sie mit der Maschine an die Stelle, an der das Strahlen beginnen soll.

Drehen Sie den *Stern-Dreieck Schalter* (Anhang Skizze Nr. 31) des Turbinenmotors von der 0 in die Stern (Y) Position. Stellen Sie sicher, daß sich das Schleuderrad in der richtigen Richtung dreht. Die richtige Drehrichtung ist auf dem Riemenschutz (Anhang Skizze Nr. 177) mit einem roten Pfeil gekennzeichnet. Dreht sich das Schleuderrad in die falsche Richtung schalten Sie den Schalter zurück auf die 0-Stellung. Betätigen Sie dann den Not-Aus Schalter und ziehen Sie den Netzstecker. Der Netzstecker ist als Phasenwender ausgelegt. Durch Einstecken und Drehen eines Schlitzschraubenziehers werden zwei Phasen gewendet und die Turbine wird in richtiger Drehrichtung anlaufen. Drehen Sie wieder den Stern-Dreieck-Schalter in die Stern Position. Warten Sie bis der Turbinenmotor auf maximaler Drehzahl läuft und drehen Sie den Schalter dann in die Dreieck Position.

Betätigen Sie den *Todmannschalterhebel (Anhang Skizze Nr. 237-241)*. MODUL 350 setzt sich dann langsam, mit Zeitverzögerung in Bewegung. Öffnen Sie langsam das *Strahlmittelventil* mittels des *Dosierhebels (Anhang Skizze Nr. 171)*. Setzen Sie den Strahlvorgang nicht bei stehender Maschine in Gang, da Sie dann tiefe Löcher in den Boden strahlen.

Das Amperemeter (Anhang Skizze Nr. 29) auf dem Schaltschrank zeigt Ihnen die Stromaufnahme des Turbinenmotors. Achten Sie darauf, daß die Stromaufnahme nicht 26 A überschreitet.

© CONTEC 2006

Nach einigen Metern Strahlbetrieb schließen Sie das Strahlmittelventil und stoppen dann die Kugelstrahlmaschine. Betrachten Sie das *Strahlbild* auf dem Boden. Bei ungleichmäßigem Strahlbild verändern Sie die *Stellung der Einlaufbuchse* wie im Kapitel 7 "Einstellung und Wartung" beschrieben.

Setzen Sie den Strahlvorgang fort. Bei *Fahrtrichtungswechsel* muß die Maschine erst zum Stillstand kommen, bevor Sie den Fahrtrichtung Vor/Zurück Schalter von der 0-Stellung in die entgegengesetzte Stellung schalten.

ACHTUNG
Schlagartiges Umschalten des Fahrtrichtungswahlschalters (Fahrtrichtung Vor/Zurück Schalter) kann zur Zerstörung des Vorschubmotors oder der Steuerungsplatine führen. Erst Maschine zum Stillstand bringen, dann umschalten !

Der *Staubbehälter* der *Absauganlage* muß bei Bedarf geleert werden. Die *Leerungsintervalle* sind vom Fassungsvermögen des Behälters und von der Beschaffenheit des Bodens abhängig.

7. Einstellung und Wartung

7.1 Einstellen des Strahlbildes

Das *Strahlbild* wird durch Drehen der *Einlaufbuchse* (Anhang Skizze Nr. 127) im Mittelpunkt des *Schleuderraddeckel* (Anhang Skizze Nr. 125) eingestellt. Unter einem ungleichen Strahlbild versteht man, daß auf einer Seite der *Strahlspur* mehr abgestrahlt wird, als auf der gegenüberliegenden.
Entfernen Sie den Einlaufschlauch (Anhang Skizze Nr. 133) zwischen Strahlmittelventil und *Einlaufflansch* (Anhang Skizze Nr. 129). Der Einlaufflansch ist mittels zweier *Klemmen* (Anhang Skizze Nr. 131) auf dem Schleuderraddeckel aufgespannt. Lösen Sie die Klemmen durch drehen der beiden Muttern. Die Einlaufbuchse befindet sich unter dem Einlaufflansch. Sie wird durch den Flansch in ihrer Position gehalten und ist nach dem Lösen des Einlaufflanschs frei drehbar. Oberhalb des Mittelpunkts des Fensters der Buchse befindet sich ein Schlitz. Im Einlaufflansch steckt ein Stift, der in dem Schlitz der Buchse endet. Wird im linken Bereich der Strahlspur mehr abgenommen als im rechten, muß der Einlaufflansch und damit die Einlaufbuchse entgegen dem Uhrzeigersinn verdreht werden und umgekehrt. Fixieren Sie die Einlaufbuchse wieder durch Festklemmen des Einlaufflanschs. Bringen Sie den Einlaufschlauch an und machen Sie einen Strahlversuch. Wiederholen Sie gegebenenfalls die Einstellung, bis sich in der Strahlspur kein Unterschied im Abtrag mehr feststellen läßt.

7.2 Einstellung der Höhe der Strahlmaschine

An der Anlage befinden sich drei *Einstellschrauben* zur Veränderung der Höhe der Maschine. Mit der Veränderung der Höhe wird der Abstand zwischen der *Strahlöffnung* und dem Boden eingestellt. Grundsätzlich gilt, je kleiner der Abstand je besser (weniger *Strahlmittelverlust* und Verschleiß). Ein rauher, unebener Boden benötigt aber einen größeren Abstand zur Maschine als ein glatter.

© CONTEC 2006

Für die Einstellung im vorderen Bereich ist die Schraube am oberen Ende der *Niveaubolzenrohres* (Anhang Skizze Nr. 217), unter dem Schaltschrank zuständig. An der *Hinterradaufhängung* befinden sich zwei Schrauben zur Einstellung der Höhe im hinteren Bereich.
Lösen Sie die Kontermuttern der Schrauben. Für alle Schrauben gilt der selbe Effekt: Drehen im Uhrzeigersinn hebt die Maschine an, Drehen entgegen dem Uhrzeigersinn senkt die Maschine ab. Der Abstand zum Boden sollte an allen Stellen des Magnetrahmens (Anhang Skizze Nr. 205, 85 und 87) gleichmäßig sein. Ein Abstand zwischen 5 mm und 10 mm wird den meisten Böden gerecht.
An dem Magnetrahmen sind an der vorderen und an den seitlichen Leisten *Gummistreifen* angebracht (Anhang Skizze Nr. 91). Die Streifen dienen zur zusätzlichen *Abdichtung* der Strahlöffnung. Wird die Maschine in der *Höheneinstellung* verändert, müssen die Gummistreifen angepaßt werden. Lösen Sie die Schrauben der Flacheisen (Anhang Skizze Nr. 89 und 93), welche die Gummistreifen festklemmen und verschieben Sie diese in die erforderliche Richtung. Die Gummistreifen sollten immer satt auf dem Boden aufliegen.

7.3 Verschleiß am Schleuderrad und an der Einlaufbuchse

Das *Schleuderrad* (Anhang Skizze Nr. 123) ist ein reines *Verschleißteil* und muß regelmäßig überprüft werden. Wir empfehlen die erste Überprüfung bei ca. 30 Betriebsstunden vorzunehmen. Die *Lebensdauer* des Rads ist abhängig vom Einsatz der Maschine.
Sehr verschleißfördernd ist beispielsweise das Abstrahlen von weichen Beton mit viel *Schlemme*. *Betonstaub* ist ein sehr aggressives Medium und erhöht den Verschleiß. Verschleißarme Einsätze sind Abstrahlen von Stahl oder Aufrauhen von Fliesen. Einen Werte für die Lebensdauer des Schleuderrads anzugeben ist daher unmöglich. Die Lebensdauer sollte zwischen 30 und 60 Stunden liegen.
Nehmen Sie den Einlaufschlauch (Anhang Skizze Nr. 133) zwischen Strahlmittelventil und Einlaufflansch (Anhang Skizze Nr. 129) ab. Lösen Sie die vier Muttern mit denen der *Schleuderraddeckel* (Anhang Skizze Nr. 125) auf dem Strahlkasten aufgeschraubt ist. Nehmen Sie den Deckel vorsichtig ab. Zwischen Schleuderraddeckel und Strahlkasten befindet sich eine *Gummidichtung*, welche auf beiden Seiten festkleben kann. Beim unvorsichtigem Abnehmen des Schleuderraddeckels kann die Dichtung beschädigt werden.
Vor sich sehen Sie nun das Schleuderrad. In der Mitte des Rads befindet sich eine Innensechskantschraube. Lösen Sie die Schraube und nehmen Sie das Schleuderrad aus dem Strahlkasten. Überprüfen Sie das Rad auf Verschleiß. Die vier S*chaufeln* sollten eine Dicke von 5 mm nicht unterschreiten. Ab diesem Wert kann die Schaufel brechen und das gesamte Rad zerstören. Überprüfen Sie die Verteilerfinger im Inneren des Schleuderrads auf Verschleiß.

Die *Einlaufbuchse* (Anhang Skizze Nr. 127) ist wie das Schleuderrad ein *Verschleißteil* und muß regelmäßig überprüft werden. Es können zwei verschiedene Verschleißarten an der Buchse auftreten. Das Fenster in der Buchse hat eine Breite von 45 mm. Erneuern Sie die Buchse bei einer Fensterbreite größer 50 mm. Die zweite Verschleißart besteht im Abtragen der Wandstärke. Erneuern Sie die Buchse bevor ein Loch eingestrahlt worden ist.

Ist das Rad und die Buchse in gutem Zustand, fügen Sie die Bauteile in umgekehrter Reihenfolge wieder zusammen.

© CONTEC 2006

7.4 Verschleiß an den Innenverkleidungen

Der Strahlkasten und ein großer Teil des Rückprallkanals sind durch *Verschleißplatten* geschützt. Die *Auskleidungen* verhindern, daß sich die Maschine selbst zerstört. Die Platten müssen ausgetauscht werden, wenn die verbliebene Restdicke an einer Stelle unter ein drittel der Ausgangsdicke gekommen ist. Am meisten vom Verschleiß betroffen sind die seitlichen Verkleidungen (Anhang Skizze Nr. 1) und die obere Verkleidung (Anhang Skizze Nr. 3) im Strahlkasten. Die Dicke der Verkleidungen beträgt 10 mm. Sollten also Auswaschungen tiefer als 6 mm vorhanden sein, muß die Verkleidung/en ausgetauscht werden. Werden die Verkleidungen zu spät ausgetauscht strahlt die Maschine nach kürzester Zeit ein Loch in die *Gehäusewand*.

Auswechseln der Innenverkleidungen:
An beiden Seiten der Maschine befindet sich ein Deckel (Anhang Skizze Nr. 81 und 83) der den Strahlkasten und den Rückprallkanal verschließt. Entfernen Sie die Deckel durch lösen der Schrauben.
Die seitlichen Innenverkleidungen können jetzt problemlos abgenommen werden. Am oberen Ende des Strahlkastens befinden sich drei Schrauben direkt unter dem Turbinenmotor. Lösen sie die Kontermuttern an den Schrauben und drehen Sie diese etwa 8 mm heraus. Die obere *Innenverkleidung* kann jetzt herausgenommen werden. Sollte die Verkleidung klemmen schlagen Sie mehrfach leicht mit einem Hammer auf die Seiten. Durch die Erschütterung löst sich eingeklemmtes Strahlmittel und Staub.
Die Innenverkleidungen an der Front- und Rückseite von Strahlkasten und Rückprallkanal sind jeweils mit vier oder 5 *Gewindebolzen* an den Außenseiten der Kugelstrahlanlage befestigt. Bauen Sie das Schleuderrad aus (siehe "Verschleiß am Schleuderrad und an der Einlaufbuchse"). Lösen Sie die angebrachten Muttern und nehmen Sie die Verkleidungen ab.
Der Einbau der neuen *Verschleißplatten* erfolgt in umgekehrter Reihenfolge wie der Ausbau. Die Lebensdauer der Platten sollte mehrere hundert Stunden betragen. Exakte Angaben sind wie beim Schleuderrad nicht möglich, da der Verschleiß auch hier vom Einsatz der Maschine abhängt.

7.5 Verschleiß am Prallblech im Sichter

Auf der Innenseite des Strahlmittelbehälterdeckels im Sichter von MODUL 350 befindet sich ein *Prallblech* (Anhang Skizze Nr. 169), welches dem mit hoher Geschwindigkeit ankommenden *Strahlmittel* die Energie nimmt und verhindert, daß der Sichter und Strahlmittelbehälter selbst Schaden nimmt. Das Prallblech verhindert außerdem das Absaugen von Strahlmittel. Beim Einfüllen von neuem Strahlmittel in den Strahlmittelbehälter sollte das Prallblech hin und wieder auf Verschleiß überprüft werden. Das Wechseln des Prallblechs erfolgt sehr einfach durch lösen der drei Schrauben am Strahlmittelbehälterdeckel.

7.6 Riementrieb

Der *Riementrieb* ist auf mindestens 500 Betriebsstunden ausgelegt. Dies gilt aber nur bei ordnungsgemäß gespanntem Riemen. Zum Überprüfen des Riemens bauen Sie den *Riemenschutz* (Anhang Skizze Nr. 177) ab. Der Riemen (Anhang Skizze Nr. 97) sollte auf halber Länge zwischen den *Riemenscheibe*n nicht mehr als einen halben Zentimeter in beide Richtungen verschiebbar sein. Sollte der Riemen zu locker sein muß er nachgespannt werden.

© CONTEC 2006

Lösen Sie die vier Schrauben, mit denen der Turbinenmotor (Anhang Skizze Nr. 92) angeflanscht ist. Auf der Oberseite des Motorflanschs befindet sich die Gewindestange des Riemenspanners (Anhang Skizze Nr. 90) mit Mutter. Drehen sie die Mutter solange im Uhrzeigersinn, bis der Riemen die korrekte Vorspannung aufweist. Ziehen Sie die Flanschschrauben wieder an. Drehen Sie die Mutter des *Riemenspanner*s fest.

ACHTUNG
Befestigen Sie wieder den Riemenschutz !

7.7 Verschleiß an der Schleppe

Die *Schleppe* (Anhang Skizze Nr. 195 bis 203) im hinteren Bereich der Strahlöffnung hat die Aufgaben das Austreten des Strahlmittels zu verhindern, den hinteren Bereich abzudichten und den *Kugelverlust* somit zu minimieren. Ist das Schleppenrohr (Anhang Skizze Nr. 195) abgenutzt, muss es erneuert werden. Lösen Sie die Schrauben des Flacheisens, welches die Schleppe festklemmt. Tauschen Sie die verschlissenen Teile aus und befestigen Sie die Schleppe wieder.

7.8 Verschleiß am Magnetrahmen und an der Strahlöffnung

Im Bereich des *Magnetrahmen*s befinden sich mehrere Teile, die in größeren Abständen überprüft werden müssen. Die Teile sind Verschleiß durch Strahlmittel und Aufsetzen auf dem Boden unterworfen. In den vorderen- und den seitlichen Bereichen befinden sich Leisten, in die Magnete integriert wurden. Die Leisten sind einfach zu Entfernen. Die seitlichen *Magnetleiste*n (Anhang Skizze Nr. 85 und 87) sind an den *Seitendeckel*n festgeschraubt. Die fordere Leiste (Anhang Skizze Nr. 205) ist an einem Flacheisen am Rückprallkanal befestigt. Nach dem Entfernen der Magnetleisten wird ein Schleppenhalte*winkel* (Anhang Skizze Nr. 197) sichtbar. An dem Winkel ist die oben in 7.7 erwähnte Schleppe befestigt. Der Winkel ist hauptsächlich beim Aufsetzen der Maschine einem Verschleiß ausgesetzt. Alle erwähnten Teile sollten regelmäßig überprüft werden. Zum Überprüfen ist es aber nicht nötig die Teile zu entfernen. Legt man die Strahlmaschine vorsichtig auf die Seite, werden alle Teile sichtbar. Sie bilden den Rahmen der Strahlöffnung.

7.9 Lager

Lager sind immer ein heikles Thema im Maschinenbau. Lager ordnungsgemäß zu wechseln ist eigentlich keine Kunst, wenn grundlegende Regeln beachtet werden. Diese Regeln zu beschreiben sprengt den Umfang dieses Handbuchs. Lager befinden sich bei der Kugelstrahlmaschine MODUL 350 in den Motoren, der Hebevorrichtung, den *Lagerböcke*n der Schleuderradwelle, in der Vorschubeinheit und in den Hinterrädern.
Die Lager in den Motoren dürfen keinesfalls selbst gewechselt werden. Schicken Sie die Motore ins Werk ein oder bringen Sie diese in eine Ankerwicklerei.
Die Turbinenlagerböcke sind das schwierigste Thema, zumal die L*ager* am häufigsten von allen Lagern verschleißen. Die *Lebensdauer* der sehr schnell drehenden und dadurch hochbelasteten Lager beträgt zwischen 500 und 1000 Stunden. Zum Wechseln der Lager muss die Maschine oder nur die *Lagerung* ins Werk eingeschickt werden.

© CONTEC 2006

8. Fehler und Behebung

Beim aktivieren der Maschine mit dem Anlage-Ein Taster leuchtet zwar noch die Anlage-Aktiv Lampe auf, aber alle oder ein Teil der Aggregate läuft nicht.

- Ist der Netzanschluss in Ordnung ? (400 V, 3 Phasen)
- Sind die Zuleitungskabel in einwandfreiem Zustand und richtig verlegt ?
- Sind die Sicherungsautomaten im Schaltkasten geschlossen ?
- Sind die Motorschutzschalter im Schaltkasten geschlossen ?

Der Turbinenmotor läuft nicht an.

- Ist beim Transport der Maschine der Strahlkasten voll Strahlmittel gelaufen und blockiert jetzt das Schleuderrad ?
- Ist der Motorschutzschalter im Schaltkasten geschlossen ?

Der Vorschubmotor läuft nicht an.

- Ist die Sicherung der Vorschubeinheit im Schaltkasten geschlossen ?
- Sind beide Feinsicherungen auf der Steuerplatine durchgängig ?
- Ist das Antriebsrad im ausgekuppeltem Zustand frei drehbar ?

Die Strahlleistung ist zu gering bei laufenden Aggregaten

- Hat das Schleuderrad die richtige Drehrichtung ?
- Ist das Schleuderrad verschlissen ?
- Ist die Einlaufbuchse korrekt eingestellt ?
- Ist die Einlaufbuchse verschlissen ?
- Ist das Strahlmittelsieb im Strahlmittelbehälter verstopft ?
- Ist das Strahlmittelventil verstopft ?
- Ist das Strahlmittel verschlissen ? (Kontrollieren Sie die Korngröße)

MODUL 350 strahlt kurzfristig und wirft dann alles Strahlmittel wie einen Teppich aus.

- Läuft das Schleuderrad im richtigen Drehsinn ?
- Ist das Schleuderrad verschlissen ?
- Ist die Einlaufbuchse richtig eingestellt ?
- Ist die Einlaufbuchse verschlissen ?
- Liegt die Gummiabdichtung um den Magnetrahmen satt auf dem Boden ?
- Ist die Gummiabdichtung verschlissen ?
- Ist die Kugelstrahlmaschine zu hoch eingestellt ?
- Ist der Antriebsriemen der Turbine zu locker. (Es entsteht Schlupf und das Schleuderrad kommt nicht auf die benötigte Drehzahl)
- Ist die der Boden strahlbar ? Ist er trocken, nicht zu elastisch oder zu weich ?

© CONTEC 2006

9. Das Modulare System

9.1 Anbau von MODUL 350 EU an MODUL 350

Im Folgenden wird der Anbau eines *Grundbausteins* MODUL 350 EU an die *Basiseinheit* MODUL 350 beschrieben. Es wird davon ausgegangen, daß der vorhandene Schaltkasten bereits für eine *Doppelmaschine* ausgerüstet ist.

Nehmen Sie den rechten *Seitendeckel* (Anhang Skizze Nr. 81) von MODUL 350 ab. Sie können jetzt die rechten *Innenverkleidungen* von Strahlkasten (Anhang Skizze Nr. 1) und Rückprallkanal (Anhang Skizze Nr. 9) herausnehmen. Über dem rechten Seitendeckel befindet sich auf Höhe des Sichters ein weiteres *Verschlußblech* (Anhang Skizze Nr. 163). Entfernen Sie das Blech.

Demontieren Sie die Schleppe (Anhang Skizze Nr. 195 bis 203) und die Gummistreifen (Anhang Skizze Nr. 91) um den Magnetrahmen.

Legen Sie MODUL 350 vorsichtig auf die linke Seite zum Beispiel auf eine Palette.

Bauen Sie die komplette Hinterradaufhängung (Anhang Skizze Nr. 91, 189 und 187) ab.

Legen Sie die *Trennverkleidungen* (Wandstärke 20 mm) des Strahlkastens und des Rückprallkanals an die Stellen, wo Sie vorher die Innenverkleidungen entnommen haben.

Legen Sie nun MODUL 350 EU vorsichtig auf MODUL 350. Vergewissern Sie sich, dass die Trennverkleidungen in beiden Einheiten richtig positioniert sind.

Verschrauben Sie beide Einheiten. Legen Sie die Innenverkleidungen des Strahlkastens und des Rückprallkanals in die dafür vorgesehenen Stellen der MODUL 350 EU. Bringen Sie den Seitendeckel nun auf der Oberseite von MODUL 350 EU an. Ziehen Sie alle Muttern zum Verschrauben der Einheiten und des Seitendeckels an. Stellen Sie die Maschine auf. Verschrauben Sie nun das Verschlußblech (Anhang Skizze Nr. 163) mit MODUL 350 EU.

Befestigen Sie nun die neue Hinterradschwinge an den Seitenteilen der einzelnen Rahmen. Lösen Sie die Hinterräder mit Achsen aus der alten Hinterradaufhängung und stecken Sie diese in die Neue.

Befestigen Sie die *Doppelschleppe* an beiden Einheiten. Befestigen Sie die Gummistreifen an beiden Einheiten.

Lösen Sie den Kabelschutz an der linken Seite der Maschine und führen Sie das Anschlußkabel des Turbinenmotors von MODUL 350 EU ein.

Lösen Sie den Dosierhebel des Strahlmittelventils (Anhang Skizze Nr. 171) von MODUL 350 und entfernen Sie die Halterung (Anhang Skizze Nr. 72). Bringen Sie nun die neue Halterung auf MODUL 350 EU an. Die Halterung besteht aus zwei

© CONTEC 2006

Teilen. Das Unterteil wird mit zwei Schrauben an der Stelle angebracht, an der normalerweise die linke Schaltschrankhalterungen (Anhang Skizze Nr. 70) befestigt ist. Das Oberteil wird in das Unterteil gesteckt und mittels einer Handschraube festgedreht. Das Oberteil besitzt ein u-förmiges Kantblech. An beide Seiten des Blechs können nun die Dosierhebel für die zwei Strahlmittelventile befestigt werden. Der Bowdenzug der rechten Einheit muss dann am anderen Ende noch mit dem Strahlmittelventil befestigt werden (siehe Befestigung an der linken Einheit).

9.2 Mehrteile und Umtauschteile für den Anbau von MODUL 350 EU

Mehrteile:

Befestigung der Dosierhebel des Strahlmittelventils
Bügel für Schlauchdurchführung
Trennverkleidungen

Umtauschteile:

Hinterradaufhängung
Schleppe
Gummistreifen um Magnetrahmen

10. Verschleißteile

Folgend sind alle als Verschleißteil definierte Bauteile von MODUL 350 aufgeführt:

Schleuderrad
Einlaufbuchse
Innenverkleidungen
Magnetrahmen
Haltewinkel für Schleppe
Schleppe
Strahlfeldabdichtung Gummileiste
Prallblech im Sichter
Schleuderraddeckel
Einlaufschlauch
Poly-V Riemen der Turbine
Poly-V Riemenscheiben der Turbine

© CONTEC 2006

11. Strahlmittel

Verschiedene Böden erfordern verschiedene Strahlmittel. Nachfolgend finden Sie einige Informationen über die gebräuchlichsten Strahlmittel.

Normung BSS 2451	Normung SAE J444a	Korngröße	Anwendung
S460	S460	1,8-2,2 mm	Strahlen von Beton und Beschichtungen oder Farbe
S390	S390	1,0-1,7 mm	Strahlen von Beton falls feines Profil gefordert
G34-G47		0,85-2,0 mm	Abstrahlen von hartnäckigen Beschichtungen auf Beton oder Stahl. G34-G47 darf nur als Beimischung zu S460/390 verwendet werden. Das Mischungsverhältnis darf nicht mehr als 30% G43-G47 betragen !

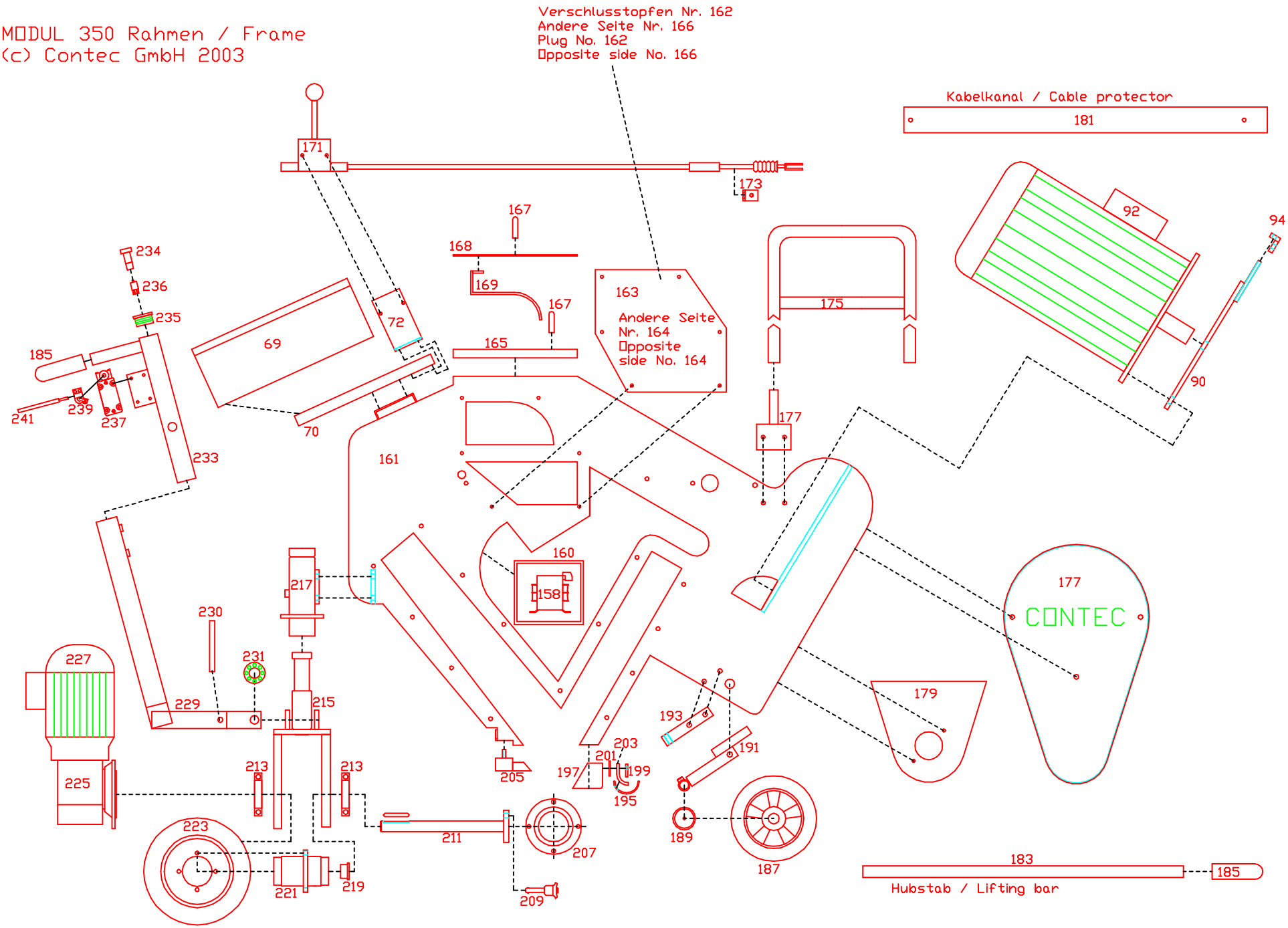
12. Anhang

Explosionszeichnung (Skizze)
Verdrahtungsplan
Teileliste

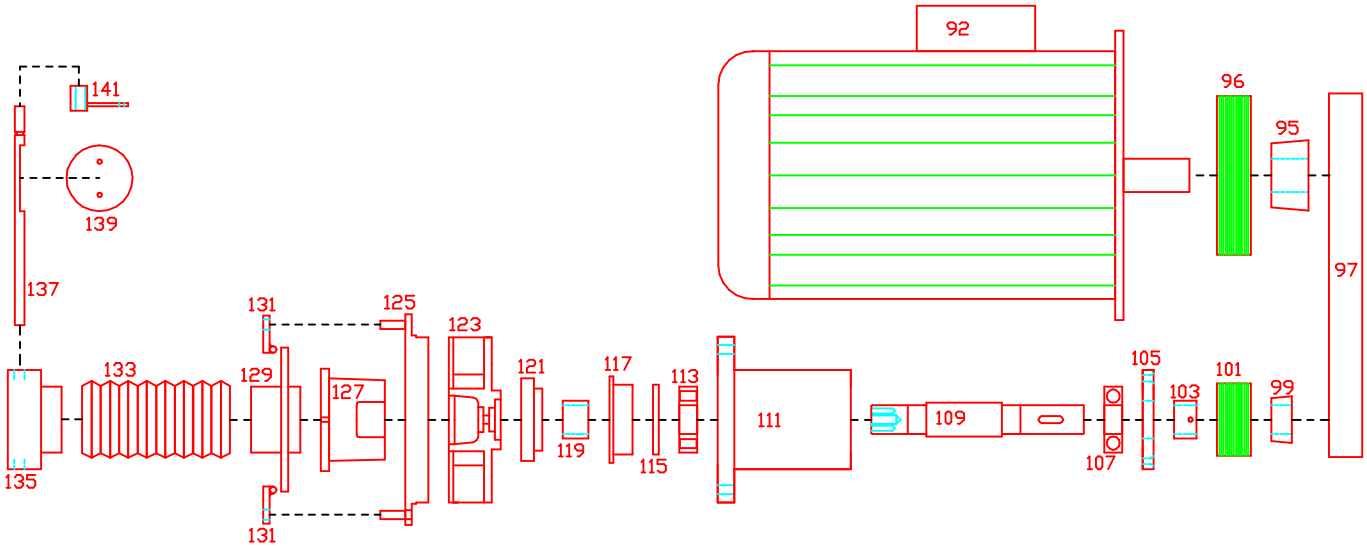
© CONTEC 2006

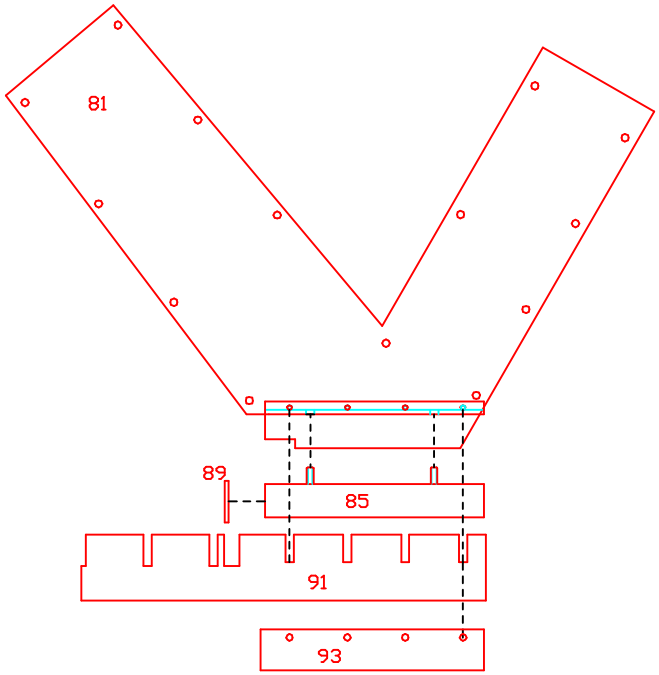
MODUL 350 Rahmen / Frame

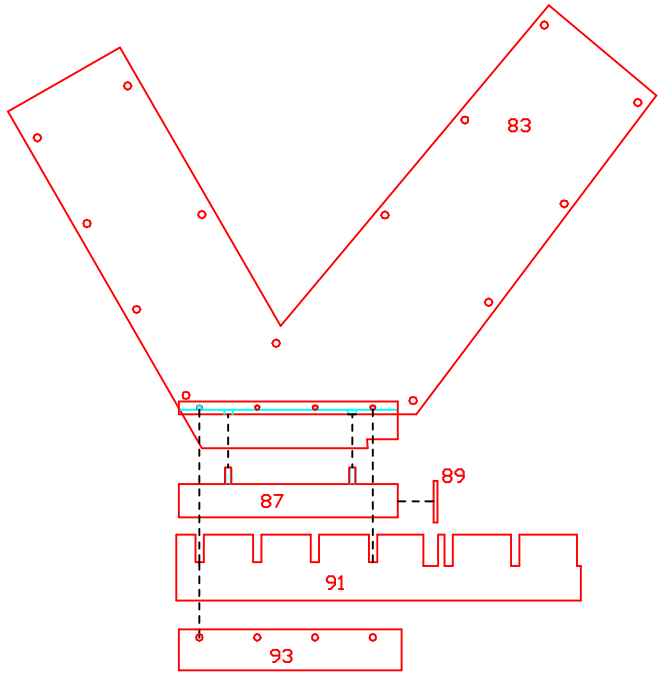
(c) Contec GmbH 2003



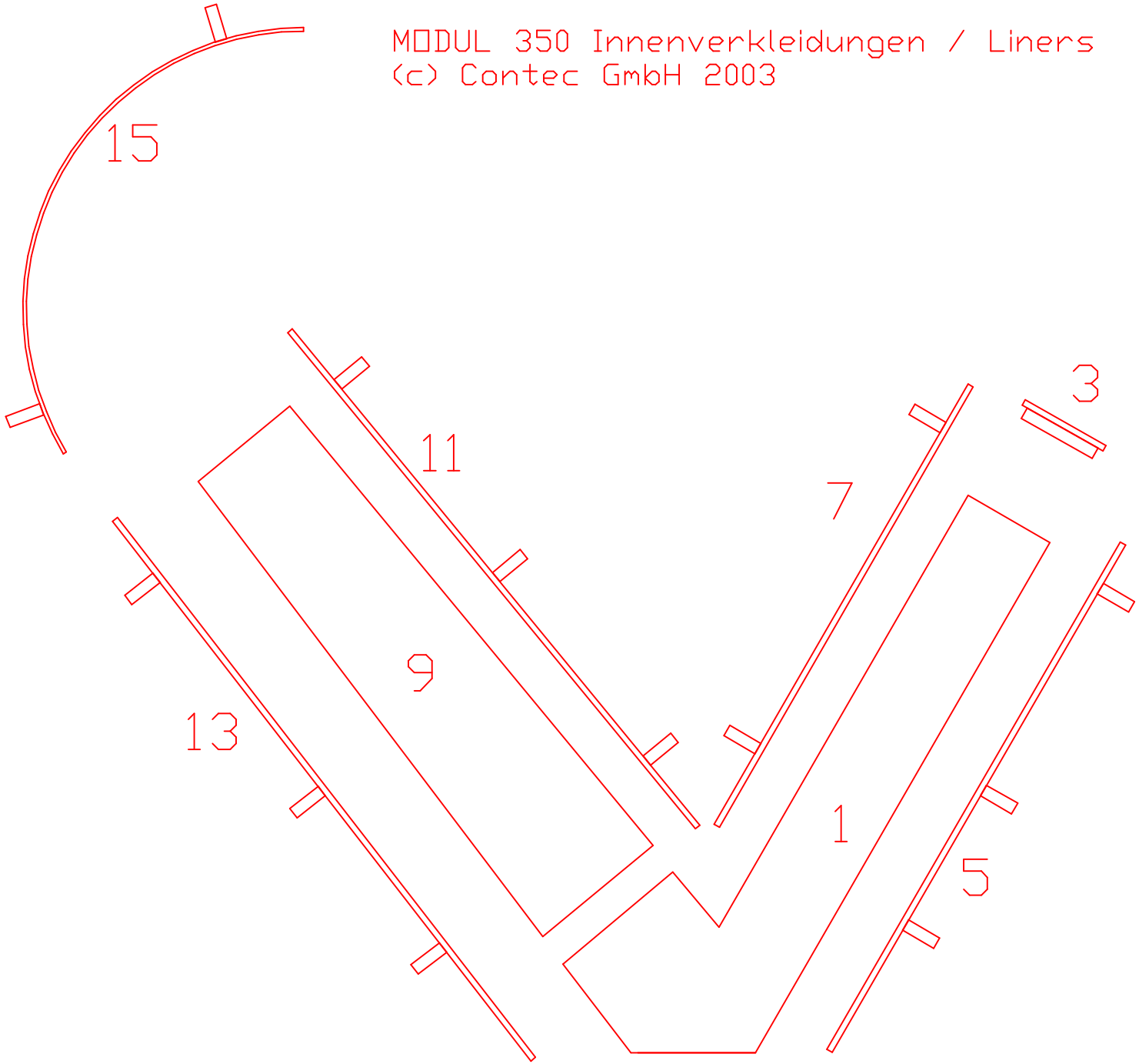
MODUL 350 Turbine, Strahlmittelzufluss, Seitenpleche /
Turbine, Shot valve, Side plates
(c) Contec GmbH 2003





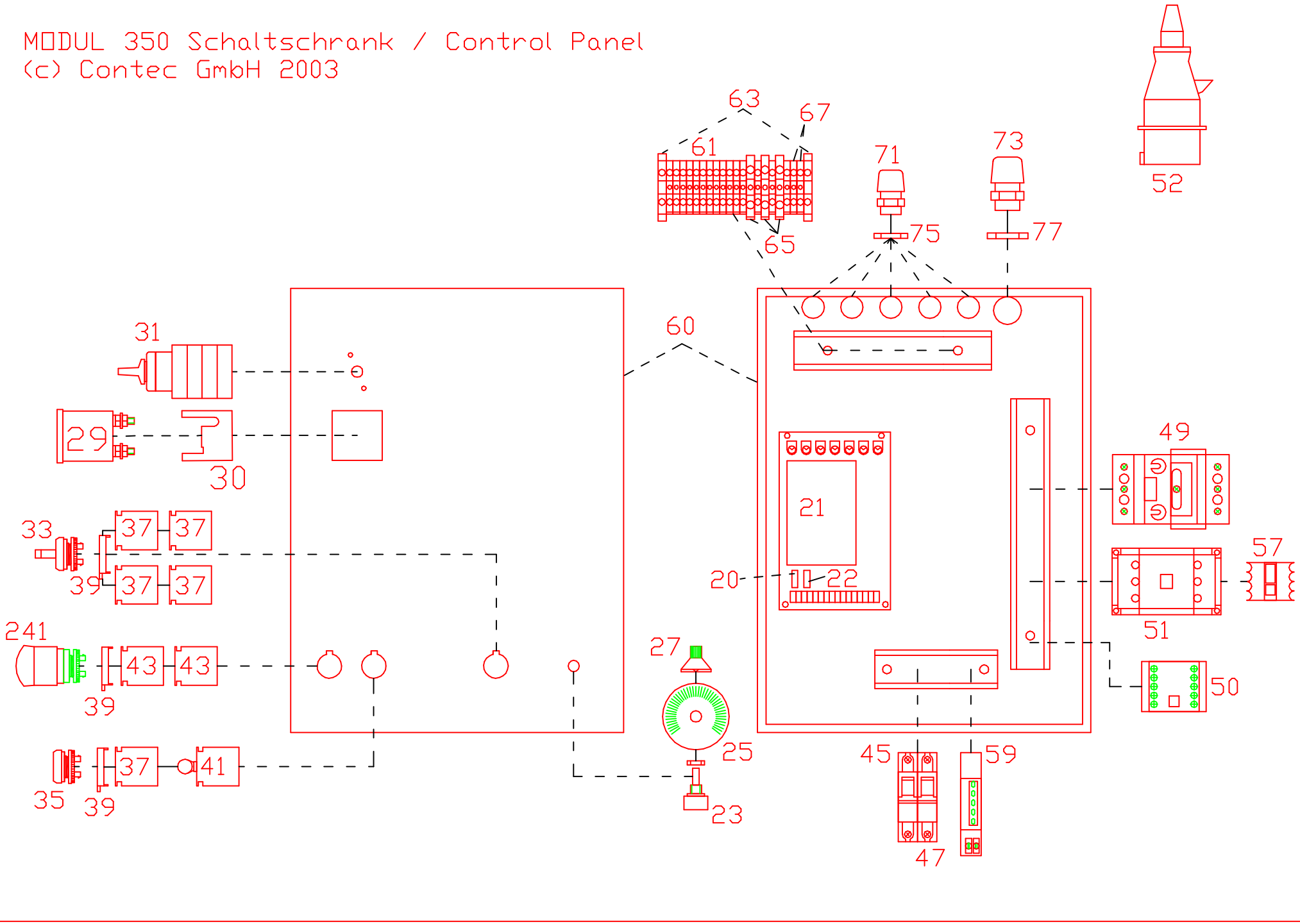


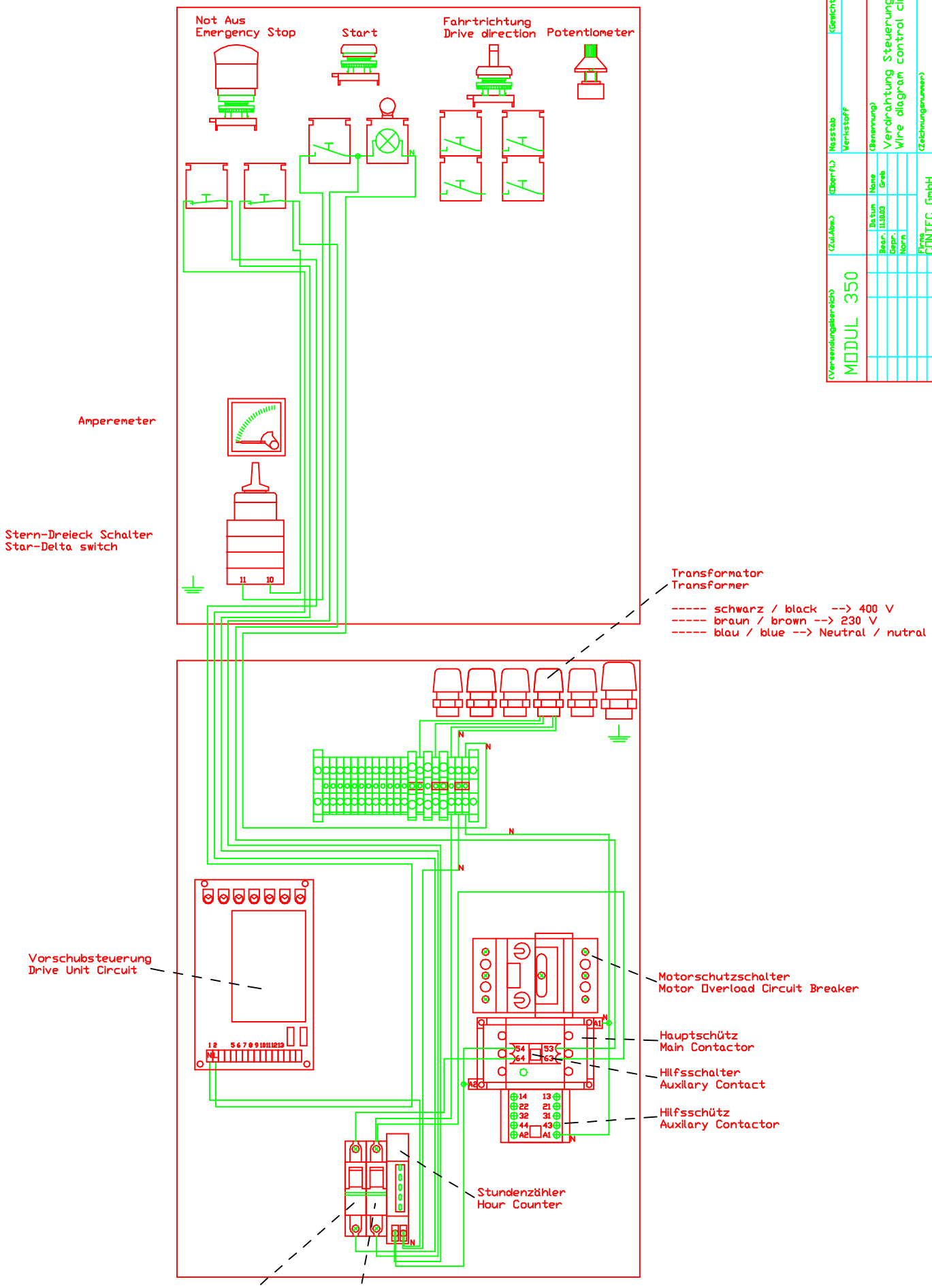
MODUL 350 Innenverkleidungen / Liners
(c) Contec GmbH 2003

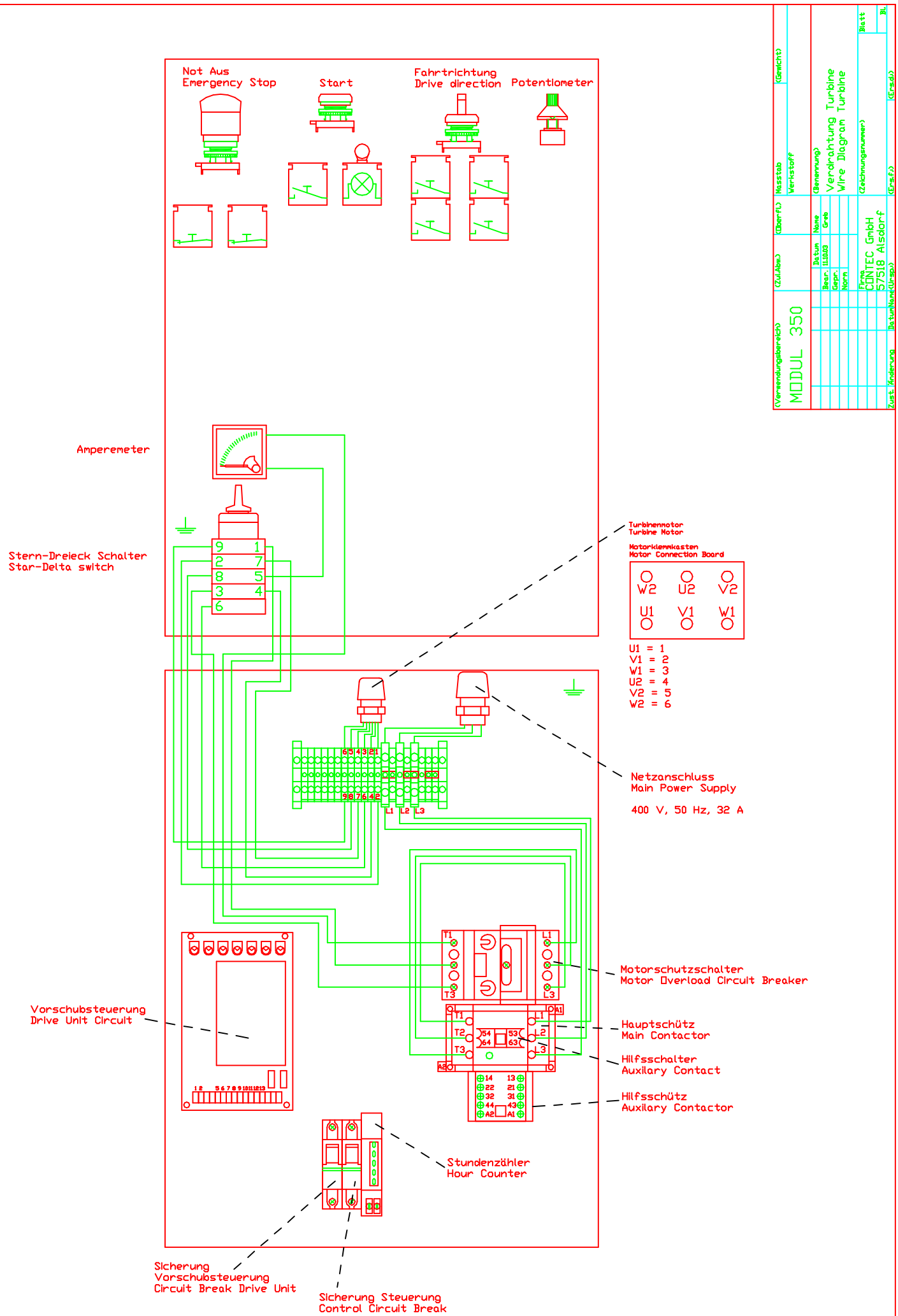


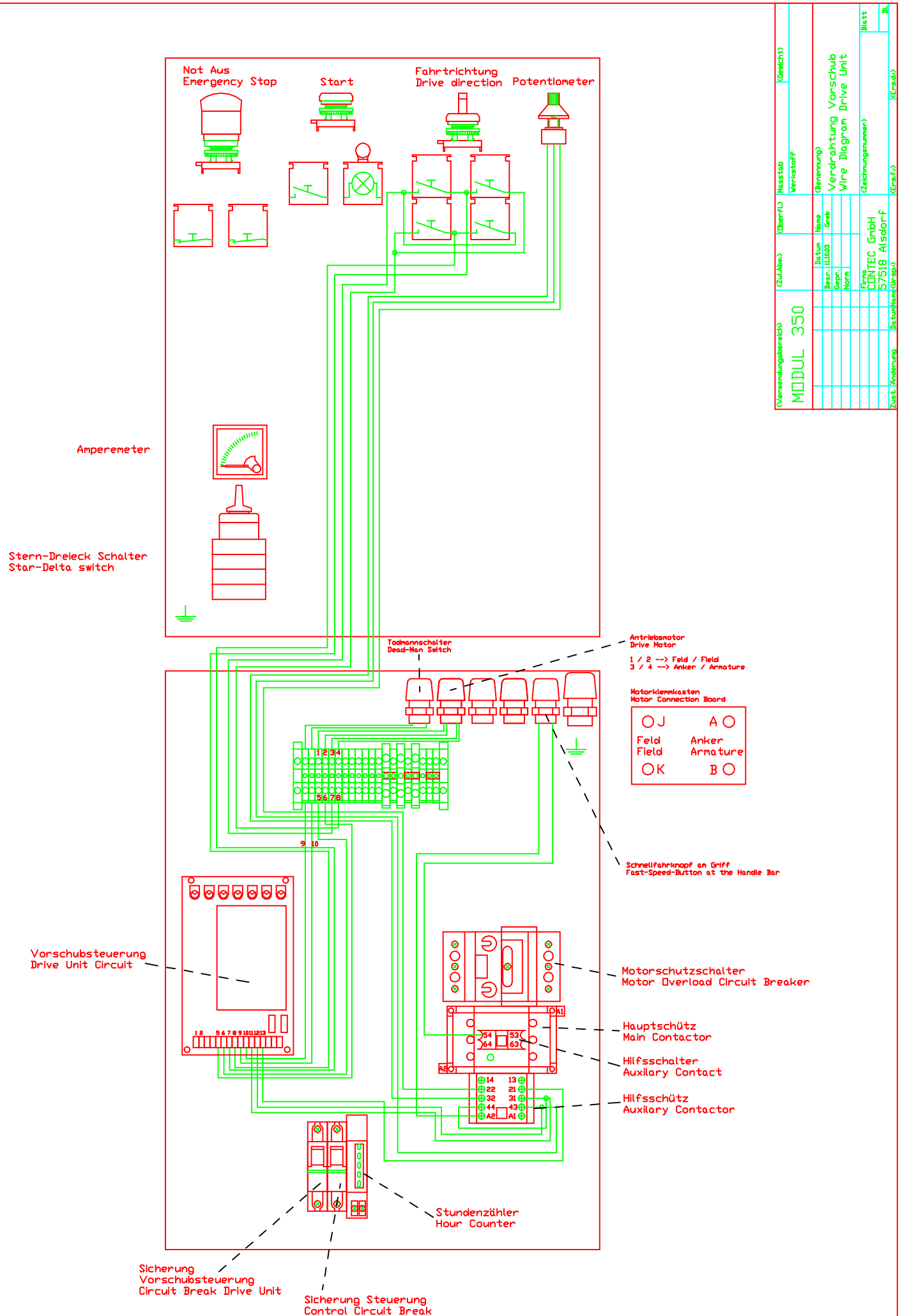
MODUL 350 Schaltschrank / Control Panel

(c) Contec GmbH 2003




Not Aus
Emergency Stop
Start
Fahrtrichtung
Drive direction
Potentiometer
Amperemeter
Stern-Dreieck Schalter
Star-Delta switch
Transformator
Transformer
----- schwarz / black --> 400 V
----- braun / brown --> 230 V
----- blau / blue --> Neutral / nutral
Vorschubsteuerung
Drive Unit Circuit
Motorschutzschalter
Motor Overload Circuit Breaker
Hauptschütz
Main Contactor
Hilfsschalter
Auxilary Contact
Hilfsschütz
Auxilary Contactor
Stundenzähler
Hour Counter
Sicherung
Vorschubsteuerung
Circuit Break Drive Unit
Sicherung Steuerung
Control Circuit Break
MODUL 350
Verdrahtung Steuerung
Wire diagram control circuit
CONTEC GmbH
57518 Alsdorf


Not Aus
Emergency Stop
Start
Fahrtrichtung
Drive direction
Potentiometer
Amperemeter
Stern-Dreieck Schalter
Star-Delta switch
Turbinenmotor
Turbine Motor
Motorklemmkasten
Motor Connection Board
W2 U2 V2
U1 V1 W1
U1 = 1
V1 = 2
W1 = 3
U2 = 4
V2 = 5
W2 = 6
Netzanschluss
Main Power Supply
400 V, 50 Hz, 32 A
Motorschutzschalter
Motor Overload Circuit Breaker
Vorschubsteuerung
Drive Unit Circuit
Hauptschütz
Main Contactor
Hilfsschalter
Auxilary Contact
Hilfsschütz
Auxilary Contactor
Stundenzähler
Hour Counter
Sicherung
Vorschubsteuerung
Circuit Break Drive Unit
Sicherung Steuerung
Control Circuit Break
MODUL 350
Verdrahtung Turbine
Wire Diagram Turbine
CONTEC GmbH
57518 Alsdorf


Not Aus
Emergency Stop
Start
Fahrtrichtung
Drive direction
Potentiometer
Amperemeter
Stern-Dreieck Schalter
Star-Delta switch
Totmannschalter
Dead-Man Switch
Antriebsmotor
Drive Motor
1 / 2 --> Feld / Field
3 / 4 --> Anker / Armature
Motorklemmkasten
Motor Connection Board
Feld
Field
Anker
Armature
Schnellfahrknopf an Griff
Fast-Speed-Button at the Handle Bar
Vorschubsteuerung
Drive Unit Circuit
Motorschutzschalter
Motor Overload Circuit Breaker
Hauptschütz
Main Contactor
Hilfsschalter
Auxilary Contact
Hilfsschütz
Auxilary Contactor
Stundenzähler
Hour Counter
Sicherung
Vorschubsteuerung
Circuit Break Drive Unit
Sicherung Steuerung
Control Circuit Break
MODUL 350
Vorschub
Verdrahtung
Wire Diagram
Drive Unit
CONTEC GmbH
57518 Alsdorf

Artikel-Nr. / Part-No.	Bezeichnung 1	Bezeichnung 2	D-Nr	Weight KG
21-12-00-08	Innenverkleidung Seitenverkleidung	Strahlkanal M350	1	4,00
21-12-00-05	Innenverkleidung Strahlkasten oben M350		3	3,00
21-12-00-03	Innenverkleidung Strahlkasten zum	Lagergehäuse M350	5	6,65
21-12-00-04	Innenverkleidung Strahlkasten zur	Strahlmitteleinlaufseite M350	7	4,70
21-12-00-07	Innenverkleidung Seitenverkleidung	Rückprallkanal M350	9	4,15
21-12-00-02	Innenverkleidung Rückprallkanal	Innenseite M350	11	7,70
21-12-00-01	Innenverkleidung Rückprallkanal vorne	Außenseite M350	13	8,40
21-12-00-10	Innenverkleidung Bogenblech im	Rückprallkanal M350	15	4,05
50-20-30-63-A	Feinsicherung 6,3 Ampere für Vorschub-	steuerung M200/M350	20	0,00
50-20-30-15	Vorschubsteuerung Modul 200/350		21	0,44
50-20-30-10-A	Feinsicherung 10 Ampere für Vorschub-	steuerung M200/M350	22	0,00
50-20-30-16	Potentiometer Modul 200/350 mit Knopf		23	0,05
50-20-20-11	Scala für Potentiometer Modul 200/350		25	0,00
50-20-20-10	Drehknopf Potentiometer Modul 200/350		27	0,00
50-20-30-12	Amperemeter 42 A Modul 350		29	0,09
51-20-30-00	Anschlußabdeckungen für Amperemeter	DIN 48	30	0,00
51-20-20-04	Stern-Dreieck-Schalter M350/M200		31	0,00
50-20-23-03	Wahltaste Richtungsschalter Modul 200/	350 neue Version ab Mai 2003	33	0,01
50-20-23-02-N	Leuchtdrucktaster Modul 200/350 neue	Version ab Mai 2003	35	0,00
50-20-33-07	Kontaktelement K10 Modul 200/350 neue	Version ab Mai 2003	37	0,01
50-20-23-09	Befestigungsadapter für Schalter Modul	200/350 neue Version ab Mai 2003	39	0,00
50-20-33-061	LED-Element Modul 200/350 neue Version	ab 2003	41	0,01
50-20-33-08	Kontaktelement Öffner Modul 200/350 neue	Version ab Mai 2003	43	0,01
50-20-30-02	Sicherung Vorschub C6 Modul 200/M350		45	0,15
50-20-30-03	Sicherung Steuerung C2 M200/350		47	0,14
51-20-21-01	Motorschutzschalter Turbine Modul 350		49	0,00
51-20-30-32	Motorschutzschalter Turbine klein Versio	Modul 350	49	0,00
50-20-30-17	Schütz für Schnellfahrknopf Modul 350		50	0,00
51-20-31-04	Hauptschütz Modul 350		51	0,00
50-20-20-15	Wendestecker 32 A, 400 Volt Modul 350		52	0,29
50-20-30-05	Hilfsbaustein für Hauptschütz oben M200/	M350	57	0,03
50-20-30-13	Stundenzähler Modul 200/350		59	0,06
51-10-10-30	Schaltschrank nur Box Modul 350	mit allen Bohrungen	60	6,00
50-10-11-00	Schaltkasten komplett für Modul 350		69	0,00

35-10-01-01	Schaltschrankhalterung Rohr links M350		70	0,70
35-10-01-03	Schaltschrankhalterung Rohr rechts M350		70	0,70
35-10-01-02	Bowdenzughalter am Schaltkasten Modul350		72	0,52
35-10-11-00	Seitendeckel rechts M350		81	7,10
35-10-10-00	Seitendeckel links M350		83	7,10
30-10-14-00	Magnetleiste rechts M200/M350		85	1,35
30-10-13-00	Magnetleiste links M200/M350		87	1,35
35-10-24-02	Strahlfeldabdichtung Flacheisen vorne	M350	89	0,00
35-10-06-00	Riemenspannerblech M350		90	2,24
75-23-80-06	Strahlfeldabdichtung Gummileiste M350		91	0,69
30-10-24-01	Strahlfeldabdichtung Flacheisen links	und rechts M200/M350	92	0,43
50-20-10-15	Motor Turbine 15 KW, 400 Volt M350		92	86,00
30-10-23-00	Riemenspannerwinkel für Modul 350/200		94	0,24
90-24-25-17	Taperlock Poly-V Riemenscheibe groß M350		95	1,27
90-24-01-90	Poly-V Riemenscheibe groß M350		96	6,95
70-24-11-68-US	Poly-V Riemen M350 US Version		97	0,15
70-24-32-16	Poly-V Riemen M350		97	0,14
90-24-16-10	Taperlock Poly-V Riemschenscheibe klein	M350	99	0,27
90-24-00-82	Poly-V Riemenscheibe klein M350		101	0,82
90-24-10-25-US	Poly-V Riemenscheibe klein M350 US Vers.		101	1,37
35-17-19-04	Lagerbock Hülse für Welle zur Riemensch.	M350	103	0,13
35-17-20-02	Lagerbock Abdeckplatte zum Riementrieb	M350	105	0,80
61-20-63-07	Lager für Turbine (Rillenkugellager)	zum Riementrieb M350	107	0,47
35-17-19-00	Lagerbock Schleuderradwelle M350		109	2,20
35-17-20-01	Lagergergehäuse Turbine M350		111	0,80
61-20-03-07	Lager für Turbine (Zylinderrollenlager)	zur Strahlkammer M350	113	0,49
61-20-35-80	Lagerbock Labyrinthdichtung M350		115	0,08
35-17-20-03	Lagerbock Abdeckplatte zum Schleuderrad	gehärtet M350	117	0,55
35-17-19-03	Lagerbock Hülse für Welle zum Strahlk.	gehärtet M350	119	0,16
35-17-18-07	Schleuderradaufnahme M350		121	0,98
95-10-18-01	Schleuderrad Rundlochaufnahme M350	inkl. Befestigungschraube	123	3,95
35-10-17-00	Schleuderraddeckel M350		125	4,65
95-15-18-07	Schleuderrad Einlaufbuchse M350		127	1,65
35-10-17-04	Strahlmitteleinlaufrohr M350		129	1,53
30-10-17-04	Einlaufrohrsicherung M200/M350		131	0,08
70-25-70-80	Flexrohr Strahlmitteleinlauf M350	D = 80 mm	133	0,06

35-14-16-01	Strahlmittelventil Alurohr mit Magneten	M350	135	0,67
35-10-16-02	Strahlmittelventilstange M350		137	0,20
35-10-16-03	Strahlmittelventildeckel M350		139	0,12
30-10-16-04	Strahlmittelventilhebel M200/M350		141	0,07
50-29-08-00	Transformator M350 liegende Bauart	auf Bolzen Primär 400 V +/-15% Sek.230 V	158	8,00
50-10-15-02	Transformatorgehäuse Modul 350		160	0,00
15-10-00-00	Maschinenrahmen M350		161	0,00
70-27-00-70	Stopfen (Kappe) Seitendeckel rechts	Strahlmittelbehälter Modul 350	162	0,03
35-10-27-01	Sichter Verschlußdeckel an der Seite	rechts M350	163	1,74
35-10-27-00	Sichter Verschlußdeckel an der Seite	links M350	164	1,70
35-10-04-00	Sieb im Strahlmittelbehälter ohne Griff	M 350	165	1,86
70-27-10-70	Stopfen Seitendeckel links Modul 350		166	0,03
90-21-50-16	Bügelgriff 160 mm Modul 350 für Deckel	und Sieb	167	0,13
35-10-05-02	Sichterdeckel Prallblech M350		169	6,15
90-20-00-10	Bowdenzug M350/M200/Elephant		171	1,53
30-10-07-01	Bowdenzughalter am Rahmen Modul 200/350		173	0,07
35-10-28-02	Schlauchhalterung Bügel M350		175	3,40
35-10-28-01	Absaugschlauchhalterung Aufnahme M350		176	0,55
35-10-25-02	Riemenschutz M350		177	0,00
35-10-25-03	Riemenschutz Rückplatte M350		179	1,63
35-10-07-00	Kabelkanal M350		181	2,00
35-10-09-00	Hubstab mit Griffgummi M350		183	1,15
70-21-26-10	Griffgummi M350		185	0,06
80-20-32-00	Hinterrad M350		187	1,70
35-10-08-04	Hinterrad Achsbolzen M350		189	0,41
35-10-08-00	Hinterradaufhängung (Wippe) M350		191	1,80
35-10-08-05	Hinterrad Höhenverstellung M350		193	0,34
35-13-15-01	Schleppenrohr M350		195	0,80
35-10-26-00	Schleppe Haltewinkel am Rahmen M350		197	1,65
35-10-15-02	Schleppe Flacheisen M350		199	0,49
75-23-35-03	Schleppe Gummi zum hinterlegen M350		201	0,07
75-23-00-06	Schleppengummi M350		203	0,33
35-10-12-00	Magnetleiste vorne M350		205	2,20
35-10-02-05	Antrieb Wellenabschlußdeckel mit	Dichtung M350	207	0,05
90-25-00-01	Kupplungsstift M350/M200		209	0,09
35-17-02-02	Antriebswelle für Vorschubmotor M350		211	1,50

61-20-60-13	Lager für Antriebsnabe M350		213	0,46
35-10-02-03	Antriebsgabel mit Niveaubolzen M350		215	11,50
35-10-02-04	Antrieb Niveaubolzenrohr M350		217	3,35
61-25-32-39	Antriebsnabe Sinterbronzelager Modul 350		219	0,00
35-17-02-01	Antriebsnabe für Vorschubmotor M350		221	3,20
80-20-32-50	Antriebsrad M350		223	6,00
50-20-20-51	Antriebsmotor ohne Getriebe M350	500 Watt	227	10,10
35-10-03-02	Griffrohr Unterteil Liftgabel M350		229	3,85
35-10-02-10	Antrieb Welle Liftbolzen Modul 350		230	0,10
61-20-62-05	Lager für Liftgabel M350		231	0,14
35-10-03-03	Griffrohr Oberteil ohne Schalter M350		233	1,89
50-20-30-19	Drucktaster für Schnellfahrknopf	Modul 350	234	0,00
70-27-45-45	Stopfen für oberes Griffrohr Modul 350		235	0,02
50-20-30-18	Schaltglied Schnellfahrknopf Modul 350		236	0,00
30-10-03-04	Todmannhebel Aluminium Modul 200/M350		239	0,00
50-20-10-01	Todmannschalter komplett mit Hebel	Modul 200/350	241	0,22
50-20-23-01	Not-Aus-Schalter Modul 200/350 Version	ab 2003	241	0,04
21-12-00-11	Innenverkleidung Strahlkasten	Trennverkleidung Modul 350/2		6,50
21-12-00-12	Innenverkleidung Rückprallkanal	Trennverkleidung Modul 350/2		10,10
21-12-00-13	Innenverkleidung Strahlkasten kurz	Trennverkleidung Modul 350/2		6,50
21-12-00-14	Innenverkleidung Rückprallkanal kurz	Trennverkleidung Modul 350/2		10,10
35-10-01-10	Bowdenzughalter am Schaltkasten unten	Modul 350/2		0,52
35-10-01-15	Bowdenzughalter am Schaltkasten oben	Modul 350/2		0,52
35-10-05-01	Sichterdeckel ohne Griff und Prallblech	M350		2,45
35-10-08-10	Hinterradaufhängung (Wippe) M350/2			5,00
35-10-09-05	Hubstab M350/2			1,15
35-10-125-150	Hosenstück Modul 350/2			1,80
35-10-15-00	Schleppe komplett M350			1,29
35-10-15-10	Schleppe Flacheisenbefestigung M350/2			484,00
35-10-16-00	Strahlmittelventil komplett Modul 350			1,04
35-10-16-05	Dichtung für Strahlmittelventil M 350			48,00
35-10-24-10	Strahlfeldabdichtung Flacheisen vorne	M350/2		1,30
35-10-25-04	Halter für Riemenschutz Modul 350			62,00
35-10-28-10	Schlauchhalterung Bügel M350/2			3,40
35-10-30-00	Schleppe komplett M350/2			2,23
35-10-30-01	Schleppenrohr M350/2			1,58

35-17-20-00	Lagerbock Komplett M350 mit Welle, Lager	Deckel und Hülsen		0,00
50-10-11-00-2	Schaltkasten komplett für Modul 350/2			12,00
50-10-11-01	Schaltkasten für Modul 350 +	Anbaueinheit Modul 350 EU		0,00
50-20-10-02	Todmannschalter nur Drehantriebskopf	Modul 200/350		0,00
50-20-10-18	Motor Turbine 18,5 KW, 400 Volt M 350			0,00
50-20-20-05	Schildträger 93 (I O II) Modul 200/350			0,00
50-20-20-06	Schildträger 111 (START) Modul 200/350			0,00
50-20-20-100-1	Getriebe für Übersetzung 100:1 M350			6,20
50-20-20-100-10	Getriebe Übersetzung 100:1 Schnecke für	Motor Modul 350		0,00
50-20-20-125-1	Getriebe Übersetzung 125:1 Standard M350			6,20
50-20-20-50	Antriebsmotor mit Getriebe komplett	500 Watt Modul 350		16,30
50-20-20-52	Antriebsmotor Lagerschild B-seitig für	Motor OGG 843 500 Watt		0,00
50-20-20-53	Antriebsmotor Lüfterhaube für 500 Watt	Motor OGG 843		0,00
50-20-20-54	Antriebsmotor Lüfter für 500 Watt Motor			0,00
50-20-20-56	Klemmkastendeckel für Motor OGG 843	Modul 350 500 Watt		0,00
50-20-20-57	Klemmbrett für Motor OGG 843 Modul 350	500 Watt		0,00
50-20-20-63	Stecker 63 A, 400 Volt Modul 350/2			0,00
61-20-M350	Lagersatz komplett Modul 350	Lager vorne, hinten und Dichtung		0,00
71-23-17-05	Schleuderraddeckeldichtung 1 mm M350			0,02
71-23-17-06	Schleuderraddeckeldichtung 3 mm M350			82,00
75-23-00-07	Schleppengummi M350/2			620,00
75-23-35-04	Schleppe Gummi zum hinterlegen M350/2			130,00
75-23-80-16	Strahlfeldabdichtung Gummileiste M350/2			960,00