




2.4 Triebwerk, Kraftstoff und Öl

Motorhersteller:	SOLO Kleinmotoren GmbH
Motor:	SOLO Typ 2350
Startleistung:	<i>entfällt</i>
Bei höchstzulässiger Startdrehzahl:	<i>entfällt</i>
Dauerleistung	24 PS / 18kW
Bei höchstzulässiger Dauerdrehzahl:	5400 U/min
Max. Zylinderkopftemperatur:	275°C
Kraftstoff:	2-Takt-Mischung von AVGAS 100LL oder bleifreies MOGAS 95 ROZ
Schmierung:	Gemischschmierung 1:40 2-Takt Öl Castrol RS 2T, Castrol Super TT, Castrol TTS or Castrol Go!2T. Wenn diese Öle nicht zu beschaffen sind, kann alternativ Zweitaktöl mit der Kennzeichnung JASO FC verwendet werden.
Tankinhalt:	10,5 Liter im Rumpftank
Propellerhersteller:	Alexander Schleicher GmbH & Co
Propeller:	AS2F1-3/L100-56-N2

2.5 Markierung des Triebwerksinstruments

In der folgenden Tabelle sind die Bedeutungen der farbigen Leuchten des Triebwerksinstruments beschrieben:

Symbol	Grünes Licht	Gelbes Licht	Rotes Licht
RPM	4400 bis 5200 U/min	5200 bis 5400 U/min	> 5400 U/min, Alarmton, Zündung wird abgeschaltet

BAT	Blinkt rot: Batteriespannung unter 11,5 V
	Leuchtet grün: Motor ist ganz ausgefahren
	<p>Blinkt rot, Alarmton: auf Text im LCD achten! (Siehe auch Abschnitt 3.7)</p> <p>“EXTRACT“: Bediengriff wurde über „Ausfahren“-Stellung nach vorne bewegt, obwohl Motor noch nicht ganz ausgefahren ist.</p> <p>“SWITCH R“ oder “SWITCH E“: Laufzeit der Ausfahrspindel zu lang, vermutlich ist ein Endschalter defekt.</p> <p>“INS_TANK“: Die Verbindung zum Sensor des Kraftstofftanks ist unterbrochen; vermutlich ist der Kraftstofftank nicht richtig eingebaut.</p> <p>“FUSE“: Überstromschutz der Spindel hat ausgelöst.</p>
	Leuchtet grün: Motor ist ganz eingefahren

Ein Dauerton weist auf Grenzwertüberschreitungen (Drehzahl, Tankinhalt, Sicherung, Spindellaufzeit,..) hin, ein pulsierender Ton auf Bedienfehler („Extract“). Die LCD-Anzeige beachten.

3.6 Beenden des Spiralsturzes

Je nach Stellung des Querruders beim Trudeln mit vorderen Schwerpunktlagen - also in jenem Bereich, in dem die ASW 27-18 nicht mehr stationär trudelt - entsteht sofort oder nach wenigen Umdrehungen ein Spiralsturz oder ein spiralisturzförmiger Schiebeflugzustand.

Gegenüber dem Trudeln treten in der Steilspirale hohe positive Lastvielfache auf. Daher nicht weiter ziehen, sondern

- ① Knüppel nachlassen
- ② Querneigung entgegen Drehrichtung mit Seiten- und Querruder abbauen
- ③ weich abfangen


3.7 Triebwerksausfall


Triebwerksausfall in großer Höhe

Folgende Punkte überprüfen:

- Fehlermeldung des Triebwerkinstrumentes?
- Bedienhebel auf vorderster Position
- Kraftstoffvorrat im Rumpftank?

Sind oben aufgeführte Punkte in Ordnung, so liegt ein im Flug nicht zu behobender Fehler vor. Triebwerk nach Checkliste einfahren und Flug im Segelflug fortsetzen

Wenn am Triebwerkinstrument das rote Licht bei  blinkt, ein Alarmton zu hören ist und das LCD-Display anzeigt:

EXTRACT: Motorbediengriff auf Stellung „Ausfahren“ bringen bis grünes Licht bei  leuchtet. Motor nach Checkliste neu anlassen.

SWITCH E: Beim Ausfahren hat das Triebwerkinstrument zu lange kein Signal vom Endschalter erhalten. Mögliche Ursachen: zu schwache Batterie, defekte Gasdruckfeder. Durch Drücken des weißen Knopfes am Triebwerkinstrument fährt der Motor wieder aus.

Falls sich der Pilot absolut sicher ist, dass der Motor vollständig ausgefahren ist (also der Endschalter defekt ist), kann er das Triebwerkinstrument mit dem Hauptschalter abschalten und den Motor ohne dieses betreiben.

INS_TANK: Die elektrische Verbindung zum Tanksensor ist unterbrochen. Dies allein ist jedoch kein Grund für einen Triebwerksausfall (solange der Tank an Bord ist und die Kraftstoffleitungen verbunden sind)

WARNUNG: *Zu versuchen einen nicht ganz ausgefahrenen Motor anzulassen kann zu schweren Beschädigungen an Flugzeug und Motor führen.*

WICHTIGER HINWEIS: *In einer Notsituation ohne Triebwerkinstrument nicht schneller als 120km/h fliegen, um den Motor nicht zu überdrehen.*

FUSE: Der Überstromschutz der Hubspindel hat angesprochen. Durch Drücken des weißen Knopfes am Triebwerksinstrument wird der Alarm abgestellt, und sofern sich der Motorbediengriff in der „Ausfahren“ oder „Einfahren“-Stellung befindet, der Überstromschutz zurückgesetzt.

Triebwerksausfall in geringer Höhe

Wenn kein landbares Gelände erreicht werden kann, sollte versucht werden, den Motor noch weitestgehend einzufahren:

- ① Fahrt verringern (85 bis 90 km/h)
- ② Propeller auslaufen lassen und Stopper ausfahren
- ③ Brandhahn schließen
- ④ Wenn Propeller senkrecht, Motorbedienhebel auf „Einfahren“
- ⑤ Vor der Landung Motorhauptschalter aus

Das Einfahren des Motors verbessert die Gleitleistung und verringert das Risiko bei einer Außenlandung.

Starkes Schütteln am Triebwerk

Das Triebwerk wie normal abstellen und einfahren. Es muss damit gerechnet werden, dass der Propeller beschädigt ist und dadurch eine Unwucht entstanden ist. Triebwerk nicht mehr anlassen.

Entladene Motorbatterie

Wenn die BAT-Anzeige am Motorinstrument zu blinken beginnt, ist in der Regel noch ausreichend Ladung vorhanden, um den Motor einzufahren. Auch ist der Stromverbrauch des Motorinstrumentes sehr gering.

WICHTIGER HINWEIS: *Eine entladene Motorbatterie führt nicht dazu, dass der Motor stehen bleibt. Da aber keine Drehzahlanzeige mehr vorhanden ist, darf bei ausgefallenem Motorinstrument nicht schneller als 120km/h geflogen werden, um den Motor nicht zu überdrehen. Es ist ein sicheres Gelände zu Landung zu suchen, weil der Motor nicht mehr eingefahren werden kann.*

WARNUNG: *Ein abgestelltes Triebwerk, das nicht mehr eingefahren werden kann, verschlechtert die Flugleistungen dramatisch.*

Triebwerkshauptschalter

Der Triebwerkshauptschalter befindet sich im Instrumentenbrett und ist als solcher beschriftet.

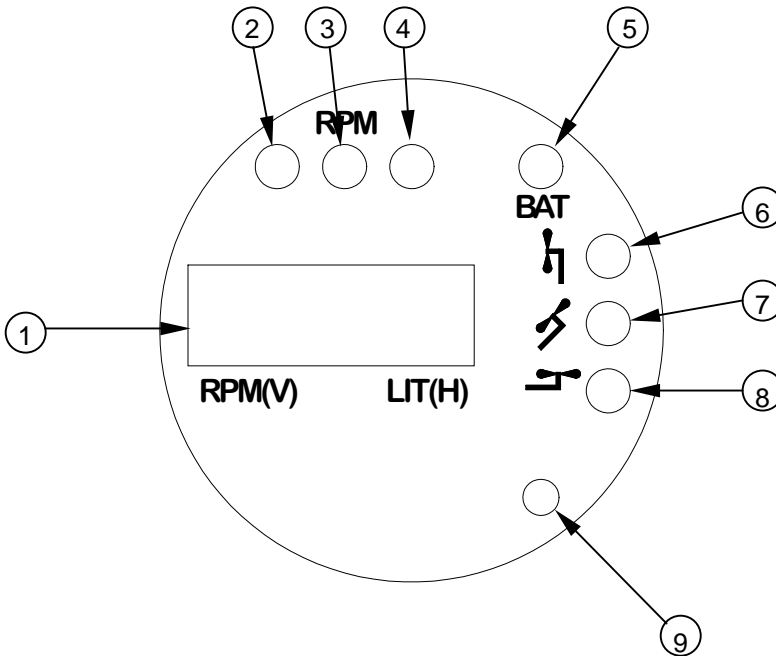
Triebwerksinstrument

Das Triebwerksinstrument der ASW 27-18E steckt in einem Ø52mm Gehäuse im Instrumentenpilot. Es übernimmt verschiedene Steuerungs-, Überwachungs- und Anzeige-Aufgaben::

- ① Wenn der Triebwerkshebel auf die entsprechende Position gerückt wird, steuert es die Hubspindel.
- ② Es nimmt Einfluß auf die Zündung. Unabhängig vom Bedienhebel, schaltet es diese ab, solange der Motor nicht vollständig ausgefahren ist oder wenn die Drehzahl über den maximal zulässigen Wert steigt.
- ③ Es zeigt den Betriebszustand des Antriebssystems an (ein- oder ausgefahren, Drehzahl, Tankinhalt, Batteriespannung, Betriebsstunden) und gibt Warnungen bei Grenzwertüberschreitungen oder Fehlbedienungen aus.
- ④ Es kontrolliert den Tankinhalt und beim Starten des Motors die elektrische Kraftstoffpumpe.

Beim Einschalten führt das Gerät einen Selbsttest durch und schaltet für wenige Sekunden alle LED und den Alarm ein.

WICHTIGER HINWEIS *Dauertöne (=Gefahr) ertönen bei Über- oder Unterschreitung eines Grenzwertes. (Drehzahl, Tank, Batteriespannung, Spindelaufzeit, Sicherung). Pulsierende Alarmtöne (=Bedienhinweise) ertönen im Zusammenhang Fehlbedienungen. LCD-Anzeige beachten. (siehe Seite 7.25)*

Front des Triebwerkinstruments:

- 1 LCD Display
- 2 LED grün für grünen Drehzahlbereich
- 3 LED gelb für Drehzahlen im Warnbereich
- 4 LED rot für maximale Drehzahl
- 5 LED rot für niedrige Batteriespannung
- 6 LED grün für voll ausgefahrenen Motor
- 7 LED rot für Fehlermeldungen
- 8 LED grün für voll eingefahrenen Motor
- 9 Taster zur Anzeigenumschaltung

Eingeklammerte Zahlenangaben im weiteren Text beziehen sich auf diese Abbildung.

Steuerung der Hubspindel

Der Motor wird ein- und ausgefahren indem der Triebwerkshebel in die entsprechende Position gebracht wird (siehe Fig 7.12-1).

Das grüne Licht (6) zeigt an, daß das Triebwerk voll ausgefahren ist, das grüne Licht (8) bedeutet, daß der Motor voll eingefahren ist.

Wenn der Motor noch nicht ganz ausgefahren ist, aber der Bedienhebel über die Stellung „AUSFAHREN“ hinausbewegt wird, blinkt das rote Licht (7), ein gepulster Alarmton ertönt und auf dem Display (1) erscheint die Aufforderung EXTRACT.

Wenn das Triebwerksinstrument ungewöhnlich lange kein Signal vom Endschalter erhält, stoppt die Spindel, blinkt das rote Licht (7), ein Alarmton ertönt und auf dem Display (1) erscheint die Meldung SWITCH R bzw. SWITCH E. Ursache könnte ein defekter Endschalter, eine defekte Mechanik oder eine sehr schwache Batterie sein. Der Alarm kann mit Taster (9) weggedrückt werden, so daß die Spindel weiterläuft. Solange der „ausgefahren“-Endschalter kein Signal liefert, kann die Zündung aus Sicherheitsgründen nicht freigegeben werden. (siehe Abschnitt 3.7)

Zur Meldung FUSE siehe Abschnitt 7.14.

Einfluss auf die Zündung

Das Triebwerksinstrument besitzt unabhängig vom Zündschalter, der von der Bedienkonsole betätigt wird, eigene Relais zum Abschalten der Zündung. Über diese Relais wird die Zündung blockiert solange der Motor nicht vollständig ausgefahren ist, oder die Maximaldrehzahl überschritten wird..

WICHTIGER HINWEIS: *Wenn das Triebwerksinstrument nicht mit Strom versorgt wird, kann es die Zündung nicht abschalten..*

Steuerung der elektrischen Benzinpumpe

Zur Unterstützung der pneumatischen Benzinpumpe beim Start schaltet das Motorinstrument unter folgenden Bedingungen eine Benzinpumpe zu:

- Der Motor ist komplett ausgefahren.
- Der Triebwerkshebel steht vor der Position „AUSFAHREN“
- Und der Drehzahlbereich liegt unter 4200 U/min

Anzeige des Betriebszustandes

Das LCD-Display (1) mit seinen Anzeigen ist schon in Abschnitt 2.5 beschrieben.

Die Messung der Drehzahl erfolgt mit einem Sensor am Magnetrad der Zündspulen. Sie wird in der Daueranzeige links dargestellt. Wenn der Motor mit seiner Solldrehzahl läuft, leuchtet das grüne Licht (2). Das gelbe Licht (3) warnt vor Erreichen der Maximaldrehzahl. Bei deren Erreichen wird die Zündung abgestellt und das rote Licht (4) leuchtet auf.

Das rote Licht (5) leuchtet auf, wenn die Batteriespannung unter 11.5V gesunken ist..

Tanküberwachung

Der Inhalt des Rumpftanks wird mit einem Sensor überwacht. Die Anzeige wurde für Fluglage kalibriert. Deshalb weicht sie am Boden von der tatsächlichen Füllmenge des Rumpftanks ab. Die Skala am Rumpf ist in Spornlage kalibriert. Auch im Flug variiert die Längsneigung, daher ist nur eine Anzeigengenauigkeit auf einen halben Liter zu erreichen.

Sinkt der Inhalt des Rumpftanks für über 5s unter 2,5l ertönt ein Alarm und die Tankanzeige fängt an zu blinken. Der Alarm kann mit Taster (9) für 4 min weggedrückt werden.

Die Kalibrierung des Tanksensors wurde mit einem Treibstoff-Öl Gemisch auf der Basis von AVGAS 100LL durchgeführt. Es kann vorkommen, daß bei anderen Qualitäten der Sensor abweichende Füllstandswerte liefert. Dabei ist die Abweichung mit vollem Tank am größten, bei leerem Tank null.

Deshalb kann das Triebwerksinstrument auf andere Qualitäten eingestellt werden. Dazu den Rumpftank voll füllen, bei eingefahrenem Motor den Anzeigentaster (9) 4x drücken bis die Anzeige **Calibr.?** erscheint. Wenn die Kalibrierung durchgeführt werden soll, dann den Anzeigentaster (9) 5s halten.

Nach der Kalibrierung geht das Triebwerksinstrument davon aus, daß das vom Sensor erhaltene Signal einem vollen Tank entspricht. Der Unterschied zwischen Flug- und Spornlage ist bei vollem Tank gering.

Anzeige- und Warnbereiche des Motorinstruments:

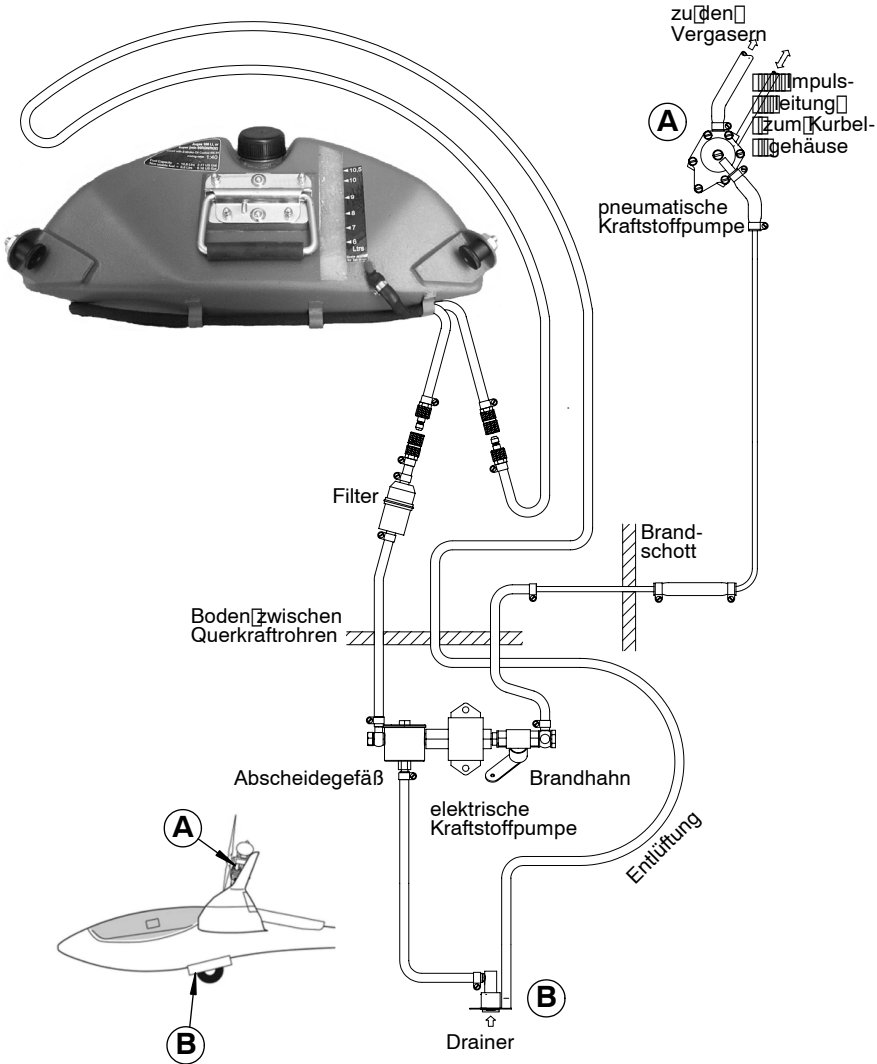
Art	Anzeige-Bereich	optisch	akustisch
Drehzahlen	400 – 9990 U/min	Siehe Abschnitt 2.5	> 5400 U/min Dauerton
Batteriespannung	10 – 15V	< 11,5V LED (5) blinkt	< 11,5V Dauerton
Tank	0 – 10,5l	< 2,5l LCD blinkt	< 2,5l Dauerton
Betriebsstundenzähler	ab 2000 U/min		
Elektrische Benzinpumpe	Läuft unter bestimmten Bedingungen, siehe oben		
Propellerbremse geöffnet und Motor nicht voll ausgefahren	LCD Anzeige: "EXTRACT"	LED (7) blinkt	Pulston
Laufzeit Hubspindel	LCD Anzeige: "SWITCH R" oder "SWITCH E"	> 20s LED (7) blinkt	> 20s Dauerton
Sicherung der Hubspindel ausgelöst	LCD Anzeige: "FUSE"	LED (7) blinkt	Dauerton
Fehlendes Signal des Tankfühlers	LCD Anzeige: "INS_TANK"	LED (7) blinkt	Dauerton

Rückspiegel

Ein Rückspiegel im Cockpit ist notwendig, um vor dem Einfahren des Antriebssystems die korrekte Lage des Propellers prüfen zu können.

7.13 Kraftstoffsystem

Fig. 7.13-1 Übersicht des Kraftstoffsystems:



Das Kraftstoffsystem besteht aus einem 10,5l fassenden Rumpftank, ausreichend für ca. 1 Stunde Motorflug. Der Kraftstofftank befindet sich zwischen Kopfstütze und den Holmstummeln und kann zum Aufrüsten und Betanken entnommen werden.

Auf der linken Rumpfseite befinden sich ein Abscheidegefäß, die elektrische Kraftstoffpumpe und der Brandhahn. Das Abscheidegefäß ist mit dem Drainer unter der linken Fahrwerksklappe verbunden. Auch die Tankentlüftung endet hier. Die elektrische Kraftstoffpumpe läuft automatisch sobald der Motor gestartet wird.

Herausnehmen des Kraftstofftanks

Hinter der Rückenlehne an der Seitenwand befindet sich eine Halterung, an der die Schlauchkupplungen befestigt sind. Zuerst werden die Schläuche aus dieser Halterung geklippt. Beide federbelastete Verriegelungsbolzen lösen, die den Kraftstofftank sichern, und dann den Tank soweit herausziehen, dass die Bolzen nicht mehr zurückschnappen können. Kraftstofftank an Tragegriff greifen und herausnehmen.

Die Schläuche sind lang genug, so dass der Tank auf den Sitz gelegt oder am Haubenrahmen eingehakt werden kann.

Wiedereinsetzen des Kraftstofftanks

Den Tanks auf die Ebene in der Mitte des Tankfachs setzen. Die Köpfe der Verriegelungsbolzen ziehen und den Tank in Position drücken. Falls die Schläuche getrennt worden waren, nicht vergessen diese wieder anzuschließen. Darauf achten, dass keine Knicke in den Leitungen sind.

Betanken

Mit einem Trichter kann das Segelflugzeug ohne Herausnehmen des Kraftstofftanks betankt werden. Der Tank kann ebenso an den Haubenrahmen gehakt werden und mit einem Trichter befüllt werden. Es ist aber auch möglichen den Kraftstoff- und den Belüftungsschlauch abzuklemmen und den Tank zur Tankstelle mitzunehmen.

Die Schlauchkupplungen schließen sich automatisch, wenn sie voneinander getrennt werden. Die Schläuche sind lang genug, so dass einzelne Tropfen mit einem Stück Stoff aufgefangen werden können.

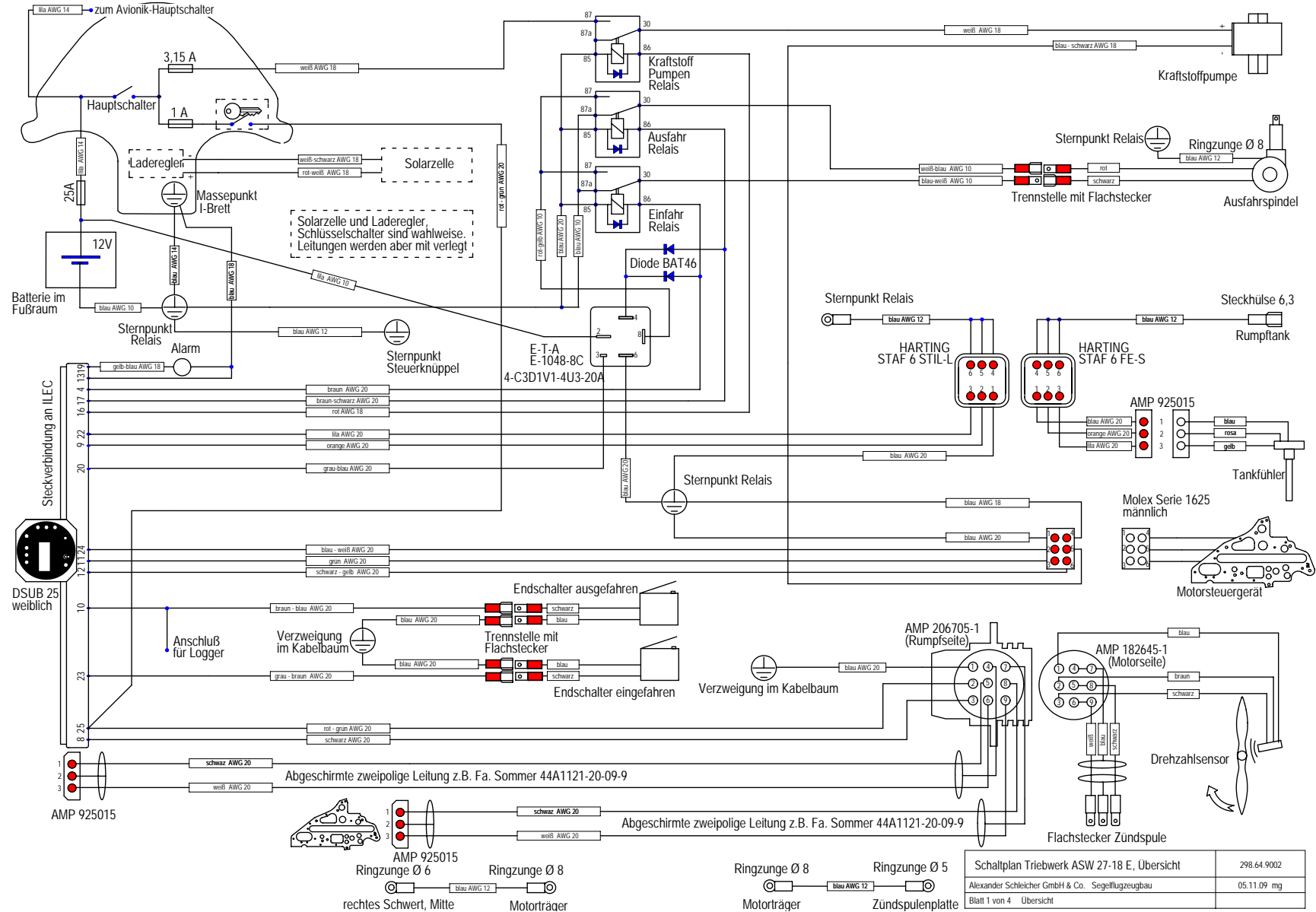
7.14 Elektrischen Anlage / Antriebssystem

Die elektrische Anlage wird durch eine 12 Volt-Batterie gespeist, die sich unter der Sitzwanne zwischen der F-Schleppkupplung und dem Steuerknüppel befindet. Unmittelbar am Anschluss der Batterie ist eine 25A Sicherung vorgesehen. Die Batterie speist zum einen die Triebwerkselektrik (über den Triebwerkshauptschalter) und sie kann über den Wahlschalter des Segelflugzeug-Bordsystems als Batterie für die Avionik geschaltet werden.

Direkt von der Motorbatterie zweigt die Stromversorgung der Hubspindel ab. Spindel und Zuleitung werden durch einen Überstromschutz-Automaten geschützt. Dieser Sicherungsautomat befindet sich bei den Relais unter der Sitzwanne und wird vom Triebwerksinstrument ferngesteuert.

Falls der Automat auslöst, blinkt das rote Licht (7), ein Alarmton ertönt und auf dem Display (1) erscheint die Meldung "FUSE". Der Alarm kann mit Taster (9) weggedrückt werden. Solange der Bediengriff auf „AUSFAHREN“ oder „EINFAHREN“ steht, wird dann das Triebwerksinstrument den Automaten zurücksetzen und versuchen die Spindel neu zu starten. (siehe Abschnitt 3.7)

Fig. 2.13.1-2 Triebwerks-Schaltplan



Schaltplan Triebwerk ASW 27-18 E, Übersicht	298.64.9002
Alexander Schleicher GmbH & Co. Segelflugzeugbau	05.11.09 mg
Blatt 1 von 4 Übersicht	