

Skippers Magazin

PRAXIS | AUSRÜSTUNG | ELEKTRIK | ELEKTRONIK | INNOVATION | TIPPS & TRICKS | RECHT | BÜCHER

Kontakt- suche

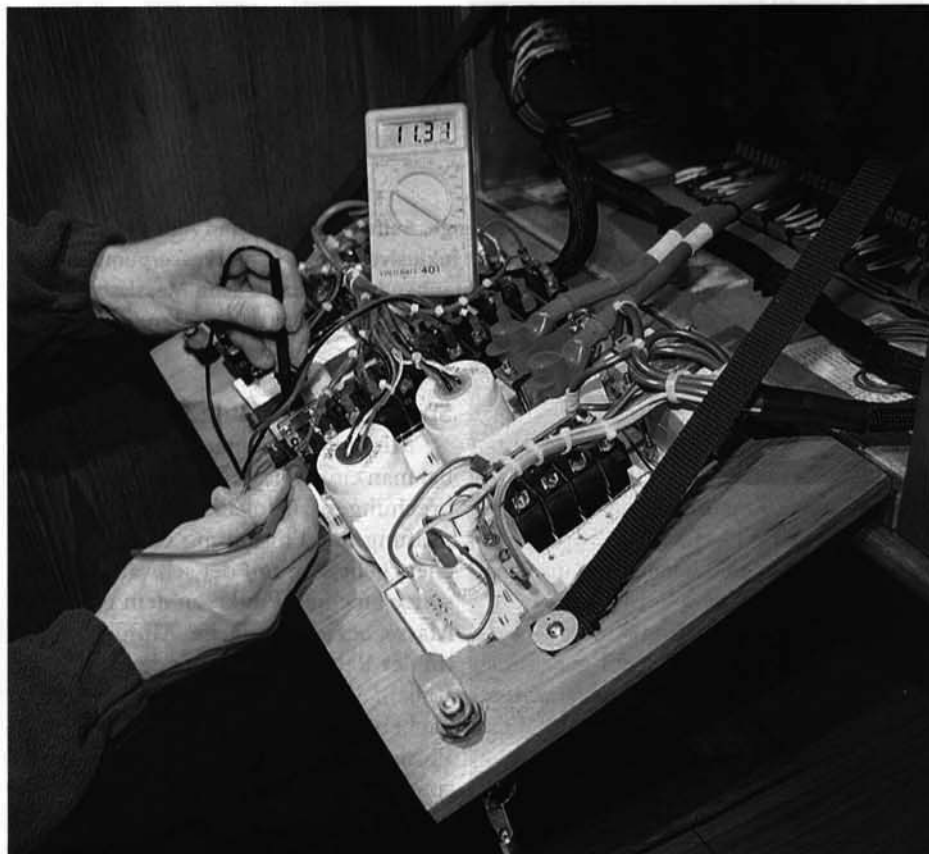
Lichter aus, das GPS saftlos oder die Kühlbox ohne Power? Wie sich Fehler im Bordstromnetz aufspüren lassen

Wer Mängel in der Bordelektrik selbst beheben kann, macht sich vom Fachmann unabhängig. Das spart Geld und Zeit. Außerdem lernt man sein Boot besser kennen und kann sich über gelungene Reparaturen freuen. Erleichtert wird die Fehlersuche durch einen detaillierten Schaltplan fürs Bordnetz, der in jedes Bordhandbuch gehört. Grundkenntnisse über Aufbau und Funktion eines Stromnetzes auf einem Schiff sollten zudem vorhanden sein. 12 Volt Gleichspannung sind zwar ungefährlich für den Menschen, dennoch will der Umgang mit ihr gelernt sein. Denn schlimmstenfalls könnte ein Kurzschluss einen Brand auslösen (siehe Kasten Seite 139).

Messgerät

Das wichtigste Werkzeug ist ein Multimeter, zum Messen von Spannungen und Strömen möglichst mit digitaler Anzeige. Einfache Geräte kosten ab 25 Mark. Der Ein- und Ausschalter sollte in den drehbaren Bereichsschalter integriert sein, weil Druckknopfschalter unbemerkt aktiviert werden können. Die Batterie des Messgerätes ist dann schnell leer.

Zu dem Multimeter gehört ein rot-schwarzes Kabelpaar mit Messspitzen, für die es zusätzlich kleine Krokodilklemmen zu kaufen gibt. Diese Klemmen erleichtern die Arbeit. Bei abnehmbaren Messkabeln darauf achten, dass sie in den richtigen Buchsen stecken. Das rote gehört in



Das Multimeter zeigt zwar Spannung an, aber das Bordnetz hat nur noch alarmierend niedrige 11,3 Volt. Die Batterien sollten daher dringend nachgeladen werden

den mit „Plus“, das schwarze in den mit „Minus“ gekennzeichneten Anschluss.

Simple Spannungsprüfer, die in Form von Schraubendrehern mit Glimmlämpchen angeboten werden, sind für die Fehlersuche ungeeignet. Mit ihnen lässt sich allenfalls feststellen, ob am Steg der Anschluss für Landstrom funktioniert.

Bei der Bordelektrik kommt man meistens mit den Messbereichen Gleichspannung und Durchgang aus. Wichtig: Die Bereichsgrenze muss immer über der zu erwartenden Spannung oder Stromstärke eingestellt werden. Für ein 12-Volt-Bordnetz ist also als nächstmögliche Stufe eine Gleichspannung bis 20 Volt

einzustellen. Taucht vor der Spannungsanzeige ein Minus auf, sind die Messspitzen verkehrt herum an die Prüfpunkte angelegt worden.

Durchgangsmessung

Durchgang bedeutet, dass Strom von A nach B fließen kann. Die Durchgangsmessung dient zum Aufspüren von Unterbrechungen im Stromkreis. Dazu greift man bei abgeschalteter Versorgung nacheinander alle Teilstrecken des defekten Systems ab oder misst immer größer werdende Abschnitte. Auch die Funktionen von Schaltern und der Verbraucher selbst werden damit geprüft. ▷



Außer dem Messgerät sollte man sich Spitzzange, Seitenschneider und Abisolierzange anschaffen, weiterhin diverse Quetschverbinder inklusive -zange (eine Wasserpumpenzange tut's auch), Isolierband, Kabelbinder und Schraubendreher. Zusätzliche Messkabel in Rot und Schwarz – so genannte Teststrippen – mit Bananensteckern und passenden Krokodilklemmen für die Enden helfen beim Überbrücken längerer Strecken

Zum Messen des Stromdurchgangs baut das Multimeter mithilfe seiner eingebauten Batterie einen kleinen Prüfstromkreis auf. Legt man die Messspitzen aneinander, zeigt es mit einem von Gerät zu Gerät unterschiedlichen Wert im Display den Durchgang an. Einige Geräte geben zusätzlich einen Signalton ab. Genauso reagieren sie, wenn ein geprüfter Stromkreisabschnitt nicht unterbrochen ist. Nicht alle Multimeter sind mit einer Durchgangsmessungsfunktion ausgestattet. Dann kann man stattdessen einen Messbereich für kleine Widerstände einstellen (siehe Abbildung Seite 138). Sobald sich die Messspitzen berühren, verändert sich die Anzeige. Das Gleiche passiert bei einer Leitung ohne Unterbrechung oder bei einer intakten Glühlampe, die geprüft wird.

Spannungsmessung

Mit eingeschalteter Stromversorgung hat man eine weitere Möglichkeit, Unterbrechungen zu lokalisieren. Zur Überprüfung der Plusleitung eines Verbrauchers geht man mit der schwarzen Messspitze an einen Punkt, an dem garantiert Masse beziehungsweise Minus vorliegt (in der Regel alle blauen oder schwarzen Kabel). Mit der roten Messspitze werden nacheinander alle Anschlusspunkte der Plusleitung abgetastet. Das sind zum Beispiel Schalter, Sicherungen und Lüsterklemmen. Sobald keine Spannung mehr angezeigt wird, muss sich die Schadensstelle zwischen dem zuletzt gemessenen Punkt und dem letzten, an dem noch Spannung anlag, befinden. Genau umgekehrt verfährt man bei der Prüfung der Minusleitung. Das heißt, die rote Mess-

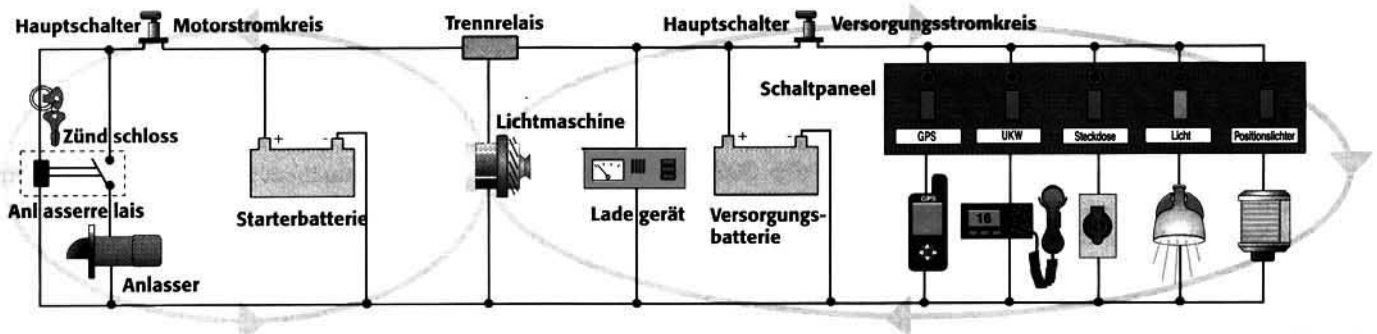
spitze kommt jetzt an einen Pluspol oder an eine Plusleitung, mit der anderen Spitze wird die Minusleitung abgegriffen.

Fehlersuche bei einer Lampe

Brennt beispielsweise eine der Leuchten im Salon nicht, hat meist die Glühlampe ihren Geist aufgegeben. Sie wird zuerst ausgebaut. Ergibt die Sichtkontrolle einen durchgebrannten Glühfaden, einfach eine neue einsetzen – fertig. Scheint der Faden in Ordnung, wird der Stromdurchgang an den Lampenkontakten geprüft. Schließlich kann der feine Faden auch durchgebrannt sein, ohne dass man es mit bloßem Auge erkennt. Ist der Durchgang und damit die Glühlampe in Ordnung, muss entweder die Zuleitung unterbrochen, oder aber die Leuchte selbst defekt sein.

Daher als Nächstes überprüfen, ob in der Lampenfassung die Kontakte korrodiert sind und dadurch den Stromfluss blockieren. Sie liegen entweder paarweise am Boden der Fassung oder beziehen als Mittelkontakt die Fassung mit ein. Vorsicht vor Kurzschlüssen auf so engem Raum! Die Messspitzen dürfen sich beim Prüfvorgang nicht berühren. Wird nach Aktivierung aller Schalter in der Lampenfassung weder Spannung noch Durchgang angezeigt, sollte man als nächsten Schritt die Zuleitung vom Schaltpaneel aus verfolgen. Womöglich findet man bereits dort ein loses Kabelende als Ursache. Um den Fehler einzukreisen, sind nun die Teilabschnitte der Kabel auf Durchgang zu prüfen.

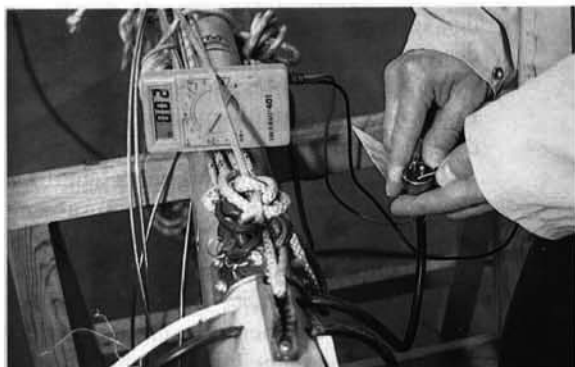
Ist die defekte Lampe weit vom Schaltpaneel entfernt, sind für die Durchgangsprüfung gegebenenfalls längere zusätzliche Messstrippen erforderlich. Oder man behilft sich mit der Spannungsmessung, indem man alle Schalter auf „an“ stellt



Vereinfachte Darstellung eines Schaltplans für die Bordelektrik. Das Trennrelais verhindert, dass die Versorgungsbatterie bei Teilentladung Strom aus der Starterbatterie holt. Alle Verbraucher müssen durch eine Sicherung geschützt sein, die meist auch als Schalter funktioniert

und vom Paneel ausgehend an allen Verbindungen der Plus- und Minuskabel die Spannung misst.

Ist die Leitung an sämtlichen Lüsterklemmen, Quetschverbindungen, Schaltern und Ähnlichem bis hin zur Leuchte intakt, kommt man nicht umhin, das Gehäuse der Leuchte zu öffnen. Denn auch in ihrem Innern können Verbindungen gelöst oder korrodiert sein. Soffitenleuchten muss man ohnehin schon weitgehend demontieren, um überhaupt die Glühlampe herausnehmen zu können. Wand- und Leselampen sind dagegen oft komplizierter zu öffnen. Verpresste oder verklebte Modelle lassen sich nur mit sanfter Gewalt öffnen oder müssen ganz ersetzt werden. Ist ein Schalter im Gehäuse der Leuchte integriert, kann dieser ebenfalls defekt sein. Dann prüft man entweder seinen Durchgang in eingeschaltetem Zustand oder ob Spannung sowohl vor als auch hinter dem Schalter anliegt.



Die Messspitzen des Multimeters an den Steckern zeigen Durchgang an. Also funktioniert das Topplicht

Ist der Schaltkreis nicht komplizierter als hier geschildert, sollte spätestens jetzt der Fehler gefunden sein.

Überbrücken

Neben Durchgangs- und Spannungsmessung gibt es eine weitere Möglichkeit, Unterbrechungen zu lokalisieren, und zwar ohne Messgerät durch Überbrücken einzelner Kabelabschnitte mithilfe von Teststrippen. Das hat den Vorteil, dass man über Spannung und Durchgang hinaus feststellt, ob ein Gerät, wie etwa eine Wasserpumpe, auch wirklich funktioniert.

Zur Prüfung der Plusleitung klemmt man die Teststripe an einen abgesicherten Pluskontakt am Paneel für die Versorgung eines anderen Gerätes an, zum Beispiel einer Leuchte. Das freie Ende >

NEU **Dehler 47 Frühjahr 2003**

Dehler 36 Dehler 39 Dehler 41 cr Dehler 41 ds

NEU **Dehler 34**

Dehler 29



Andreas Haubold, Segel · Boote · Zubehör · **Berlin** · Tel. +49-3036-284466
 Schwern Yachten · **Wedel** · Tel. +49-4103-83898
 Yachtsport Eckernförde · **Eckernförde** · Tel. +49-4351-752734
 Yacht & Mehr · **Mönnesee** · Tel. +49-2924-859523

www.dehler.com

Dehler Segelyachten GmbH
 Ausstellungsraum: Industriegebiet Im Langel
 59872 **Meschede-Freienohl**
 Tel. +49-2903-4400 · Fax +49-2903-440282
 e-mail: dehler@t-online.de



der Teststrippe wird an den (Plus-)Eingang des Gerätes geklemmt. Auch hier gilt: Vorsicht vor Kurzschlüssen beim Hantieren! Funktioniert das zu überprüfende Gerät, ist die Plusleitung unterbrochen.

Wenn nicht, wird ein weiteres Überbrückungskabel zwischen den (Minus-)Ausgang des Gerätes und den Minuskontakt der Leuchte im Paneel geklemmt. Funktioniert es immer noch nicht, ist das Gerät selbst defekt und muss repariert oder ersetzt werden. Andernfalls liegt eine Unterbrechung in der Minusleitung vor – oder in beiden Kabeln.

Mit Überbrückungskabeln lässt sich auch der Ort der Unterbrechung lokalisieren, indem man, wie schon bei den anderen Messmethoden, die einzelnen Abschnitte der Leitung abgreift. Dies sollte aber nur bei farblich eindeutiger Verkabelung erfolgen, da bei einer Verwechslung der Leitung die Gefahr besteht, Kurzschlüsse zu verursachen.

Fehlersuche bei Lichtern im Mast

Bevor im Frühjahr der Mast gestellt wird, sollte man die Funktion der Lichter überprüfen, damit man nicht später im Bootsmannsstuhl hängend daran herumbasteln muss. Schadensursachen können Korrosion und unterbrochene Leitungen sein. Wenn zum Beispiel beim Mastziehen ein Stecker nicht rechtzeitig gelöst wurde, kann es durch Überdehnung zum Kabelbruch kommen, selbst wenn die äußere elastische Hülle noch unversehrt scheint.

Ergeben die Messspitzen an beiden Steckerpolen einer der Leuchten ein Durchgangssignal auf dem Display des Messgerätes, sind Lampe und Leitungen in Ordnung. Falls nicht, prüft man, wie schon geschildert, den Durchgang der herausgenommenen Glühlampe. Ist sie intakt, wird in der geöffneten Leuchte nach Korrosion und gelösten oder wackeligen Kontakten gesucht. Ist nach Einsetzen der Lampe immer noch kein Durchgang festzustellen, müssen die durch den Mast laufenden Zuleitungen eine Unterbrechung aufweisen. Um deren Durchgang zu messen, bedarf es jedoch keiner überlangen Teststrippen, denn der Alumast dient als Ersatzleitung, mit dem die jeweils zu prüfende Leitung verbunden wird. Ohnehin ist diese Messung nur eine Bestätigung für den Schaden, denn die Mastleitungen werden normalerweise mehradrig verlegt. Also muss immer das ganze Kabel mit Plus- und Minusleitung neu eingezogen werden.

Kontrolle der Batterieladung

Machen die Batterien trotz ausreichender Motorstunden schlapp, liegt der Verdacht nahe, dass die Lichtmaschine nicht in Ordnung ist. Sobald der Schiffsmotor angesprungen ist, muss die Spannungsanzeige der Akkus deutlich auf über 13 Volt ansteigen. Andernfalls hat man die Ursache der Batterieschwäche schon gefunden. Um eine defekte Lichtmaschine zu reparieren oder auszutauschen, ist allerdings doch häufig ein Fachmann gefragt. *Volker Kunis*

Zu Risiken und Nebenwirkungen ...

Bei Arbeiten an der elektrischen Bordanlage sollten wegen der Brandgefahr die Batterien jederzeit schnell über einen Hauptschalter abschaltbar beziehungsweise die Polklemmen abnehmbar sein. Vorsichtige Bootsbesitzer rechnen mit dem Schlimmsten und halten stets einen Feuerlöscher griffbereit. Insbesondere beim Umgang mit Teststrippen sollte man sich bei jedem Arbeitsschritt sicher sein, dass dieser keinen Kurzschluss auslösen kann, also keine direkte Verbindung zwischen Plus und Minus eines Stromkreislaufs zustande kommt, ohne dass ein den Strom begrenzender Verbraucher dazwischengeschaltet ist.

Wann immer Teile aus- oder eingebaut werden, muss die Spannungsversorgung abgestellt sein. Zum Messen getrennte Verbindungen sollten möglichst schnell wieder angeschlossen werden. Sind mehrere Verbindungen gleichzeitig zu öffnen, empfiehlt es sich, alle Kabel eindeutig mit beschrifteten Klebebandfähnchen zu markieren. Wer noch nicht so bewandert im Umgang mit der Bordelektrik ist, sollte sich zunächst nur an einfache Bereiche wie die Salonbeleuchtung oder Ähnliches wagen. Im Zweifelsfall lieber den Rat des Fachmanns einholen.