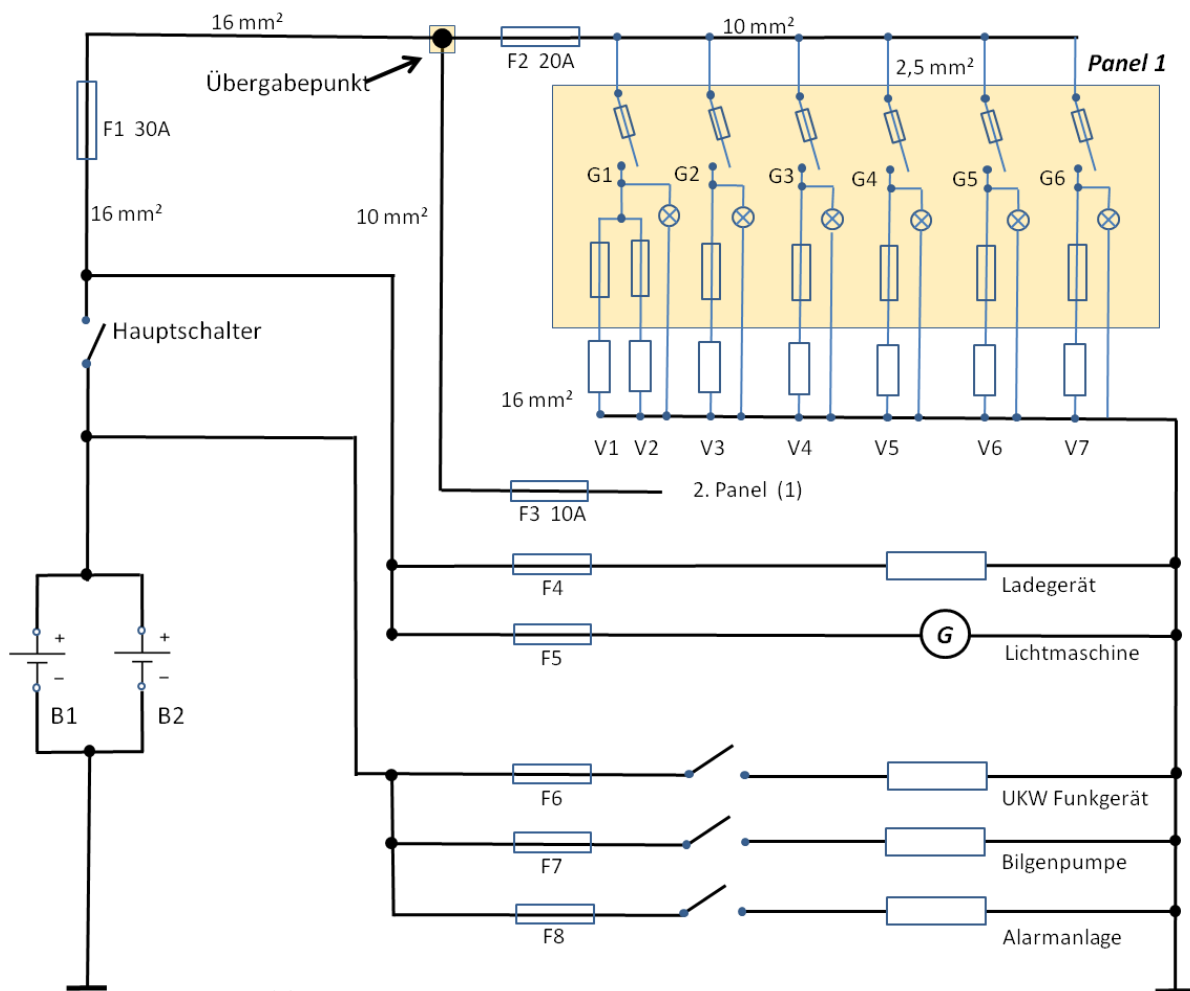




5.0. Verkabelung / Kabelkennzeichnung

Neben den Verbrauchern, die wir über unser Schaltpanel abgesichert haben, gibt es noch Verbraucher, von denen wir möchten, dass sie auch bei ausgeschaltetem Hauptschalter mit Strom versorgt werden, wie z.B. die Alarmanlage oder die Bilgenpumpe, die beide betriebsbereit sein sollten, auch wenn wir das Boot verlassen haben und den Hauptschalter auf "aus" geschaltet haben.

Früher mussten die UKW-Funkgeräte nach der Installation von der Post abgenommen werden. Da kam dann oft sogar ein Vertreter der Behörde an Bord und schaute nach, ob es richtig installiert war. Für den Anschluss eines UKW-Funkgerätes gab es u.a. eine Vorschrift, dass es direkt über eine Sicherung und über einen Schalter an der Batterie angeschlossen werden sollte. Das ist zum Glück heute nicht mehr so.



(1) Das zweite Panel wurde aus Gründen der Übersichtlichkeit hier nicht dargestellt

Doch auch heute schließe ich das Funkgerät immer noch direkt an. Sollte man, aus welchen Gründen auch immer, mal gezwungen werden, die Elektroverteilung stromlos zu schalten, können wir immer noch auf ein funktionierendes Funkgerät zurückgreifen.

Auch fehlte uns noch die Versorgung unserer Batterie mit der Ladespannung vom Ladegerät bzw. von der Lichtmaschine. Das Laden zweier Batterien, Bordbatterie



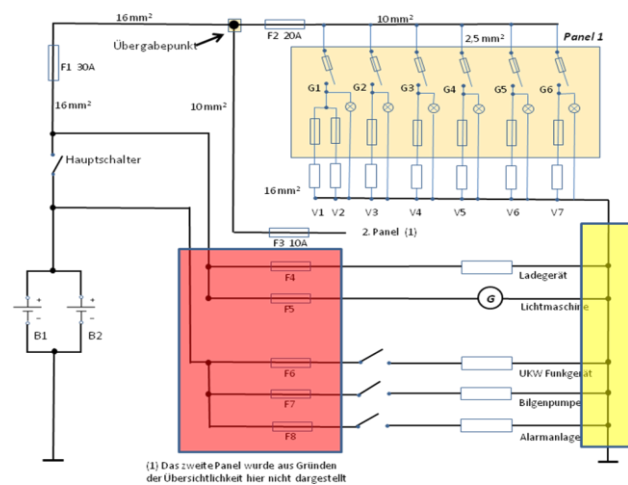
und Starterbatterie mit einer Diodenverteilung wird an dieser Stelle noch nicht berücksichtigt. Ebenso fehlt noch der optionale Anschluss eines Batteriemangers. Vorgenannte Themen folgen dann später.

Wie schon bei den ersten Plänen in den ersten Berichten, wollen wir die Gesamtverdrahtung langsam Schritt für Schritt aufbauen und weiter ergänzen.

Für die Knotenpunkte der Masseleitungen (gelb hinterlegt) gibt es fertige Masseschienen, die eine saubere Verbindung ermöglichen.

Gerade in diesem Bereich werden die meisten Fehler gemacht und man sieht oft die abenteuerlichsten Konstruktionen.

Das gleiche gilt aber auch für die stromführenden Leitern (hier rot unterlegt). Hier bieten sich Schienen mit integriertem Sicherungshalter an.



Die Sicherungen F1, sowie F4 bis F8 müssen so dicht wie möglich in die Nähe der Batterie installiert werden. Sie dienen in erster Linie der Absicherung der Leitungen.

Bei der Dimensionierung der Sicherungen muss die vom Germanischen Lloyd aufgestellte Leitungsquerschnittstabelle beachtet werden. Grundsätzlich ist die Größe der Sicherung oder die Schutzschalter-Nennstromstärke nach dem Leitungsquerschnitt und nicht nach dem angeschlossenen Verbraucher festzulegen, um einen einwandfreien Sicherungsschutz des Bordnetzes zu erreichen.

Einleiterkabel-Dimensionierung nach „Germanischer Lloyd“		
Leiterquerschnitt in mm^2	Zulässige Belastung in A	empfohlene Sicherung o. Nennstromstärke des Schutzschalters A
1,5	12	10
2,5	17	16
4	23	20
6	29	25
10	40	35
16	54	50
25	71	60
35	87	80
50	105	100
70	135	125
95	165	160



Für uns ist wohl eher der obere Teil der Tabelle interessant. Bei Installationen von elektrischen Ankerwinden oder von Bugstrahlrudern treten aber immens hohe Ströme auf, die durchaus im unteren Tabellenbereich angesiedelt sind. Ein Blick auf unser Excel-Modell zeigt uns, dass wir mit unseren Verbrauchern und den daraus resultierenden Belastungen im grünen Bereich sind und auch noch Luft nach oben haben.

Die für den gelb hinterlegten Bereich angesprochenen Masseschienen gibt es in verschiedenen Ausführungen mit einer unterschiedlichen Anzahl von Anschlusspunkten. Lieber eine Schiene mit ein paar mehr Anschlusspunkten auswählen. Das ist immer noch besser, als später bei Erweiterungen Anschlüsse doppelt zu belegen.



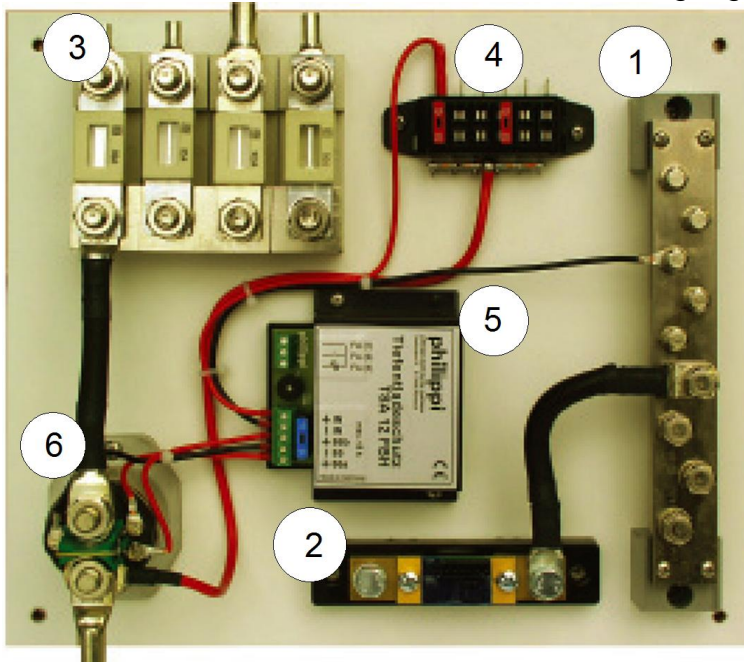
Links ein Beispiel für einen Sicherungshalter nebst den dazugehörigen Sicherungen.

Man kann beliebig viele nebeneinander clipsen (im Plan rot hinterlegt) und sie dann auf der einen Seite mit einer Metallschiene (als gemeinsames Plus) verbinden. Sie bilden die Versorgung für unsere Geräte, die auch bei einem ausgeschalteten Bordnetz noch einsatzbereit sein sollen, für die aber auf keinen Fall auf eine Absicherung verzichtet werden soll.

Die hier dargestellten Schienen und Sicherungshalter sind nur 2 Beispiele von einer großen zur Verfügung stehenden Anzahl. Das gilt auch für den Hauptschalter, mit dem wir die Batterie vom Bordnetz trennen. Ich persönlich bevorzuge einen Schalter (Bild rechts), bei dem ich in den ausgeschalteten Zustand den Schlüssel (manche nennen ihn auch Knochen) abziehen kann.



Es macht Sinn, derartige Masseschienen, Hauptschalter und Sicherungshalter möglichst auf einer Platte in der Nähe der Versorgungsbatterien zu installieren. Leider



haben wir diesen Bereich während unseres Einsatzes nicht bearbeitet und deshalb gibt es auch keine Fotos, wie so eine Platte mit den installierten Schienen und Sicherungen aussehen könnte.

Hier aber so ein Beispiel einer fertig konfektionierten Verteilerplatte von Philippi. Rechts die Masseschiene (1) mit einem angeschlossenen Shunt (2). Auf den Shunt kommen wir später noch einmal zu sprechen

Die abgesicherten Kabel (3) zum Ladegerät, zu den Panels oder z.B. zur Bilgenpumpe. Mit dem Schalter (4) kann

(Die Bilder auf dieser Seite sind z.T. aus einem Philippi Katalog oder aus Lieferantenkatalogen abfotografiert)



der fernsteuerbare Hauptschalter (6) geschaltet werden. Er kann auch weiter abgesetzt installiert werden. In der Mitte ein Tiefentladeschutz (5). Bevor die Batterie tiefentleert wird, wird sie von den Verbrauchern getrennt. Ein fernsteuerbarer Hauptschalter muss nicht wirklich sein, kann aber die Installation ungemein erleichtern, wenn der Hauptschalter (wir erinnern uns, er sollte in die Nähe der Batterie installiert werden) an einer unzugänglichen Stelle installiert werden muss.

Auch muss man solche Verteilerplatten nicht unbedingt fertig konfektioniert kaufen. Sie lassen sich ebenso gut mit den einzelnen diskreten Bauelementen selbst bauen. Alle Bauteile lassen sich einzeln beziehen. Ein Selbstbau hat außerdem den unbestrittenen Vorteil, dass man die Verteilerplatte a) den räumlichen Gegebenheiten im Schiff anpassen kann und b) kann man sie so konfektionieren, wie man sie im Prinzip braucht. Ich habe bei mir die Bauteile auf ein Brettchen aus Kunststoff gebaut. Das Brettchen kommt aus dem Lidl, man bekommt es in verschiedenen Größen und dient sonst in der Küche als Schneidebrett.

Spätestens jetzt, besser wäre es aber während der gesamten Verkabelungsarbeiten,



sollten wir die Kennzeichnung der Kabel vornehmen. Jedes Kabel erhält eine eindeutige Kennzeichnung. Hier gibt es verschiedene Verfahren. Manche bevorzugen eine Kennzeichnung mit einem Farbcode (verschiedene farbliche Ringe kennzeichnen das Kabel), andere nummerieren ihre Kabel durch. Einfacher und schneller finde ich kleine Clipse mit einer fortlaufenden Nummerierung.

Bild: kleine Clipse mit Nummern kennzeichnen die Kabel

Die Kennzeichnung sollte an beiden Kabelenden erfolgen. Oft wird die Kennzeichnung an der Verbraucherseite vernachlässigt. Aber auch selbstklebende Nummern, die auf das Kabel geklebt werden und mit einem Schrumpfschlauch geschützt werden erfüllen ihren Zweck.



Bild: Kennzeichnung mit selbstklebenden Etiketten oder Nummern

Denkbar und durchaus sinnvoll ist es, bestimmten Bereichen eigene Nummernkreise zu zuordnen. So könnte zu Beispiel die Verkabelung der Batterie inklusive Anschluss einer Diodenverteilung (oder etwas moderner), der Lichtmaschine und aller Verbraucher, die nicht über unser Panel geschaltet werden, der Nummernkreis 1 bis 20 zugeordnet bekommen. Alle Verbraucher, die über die Panels geschaltet werden erhalten z.B. eine Nummerierung aus dem Bereich 100 bis ...





Hier kann jeder sinnvolle Bereiche nach eigenem Ermessen zuordnen. Bitte daran denken, dass, wenn die Motorelektrik mit in die Nummerierung einbezogen werden soll, hier einigen Kabel nach einer einheitlichen Regelung bereits feste Nummern (zum Beispiel an der Lichtmaschine : B+ das Pluskabel 30; B- das Minuskabel 31 und die Ladekontrolle 61) zugeordnet sind.

Nicht zu vergessen dürfen wir die Datenleitungen (NMEA 0183, SeaTalk und auch RS232 etc.). Komplette wird die Kennzeichnung aber erst, wenn auch der Bereich AC (230V) mit einbezogen wird. Hier sollte man aber den Fachbetrieb, der (hoffentlich) die Verkabelung vornimmt, mit einbeziehen und seine Wünsche diesbezüglich äußern.

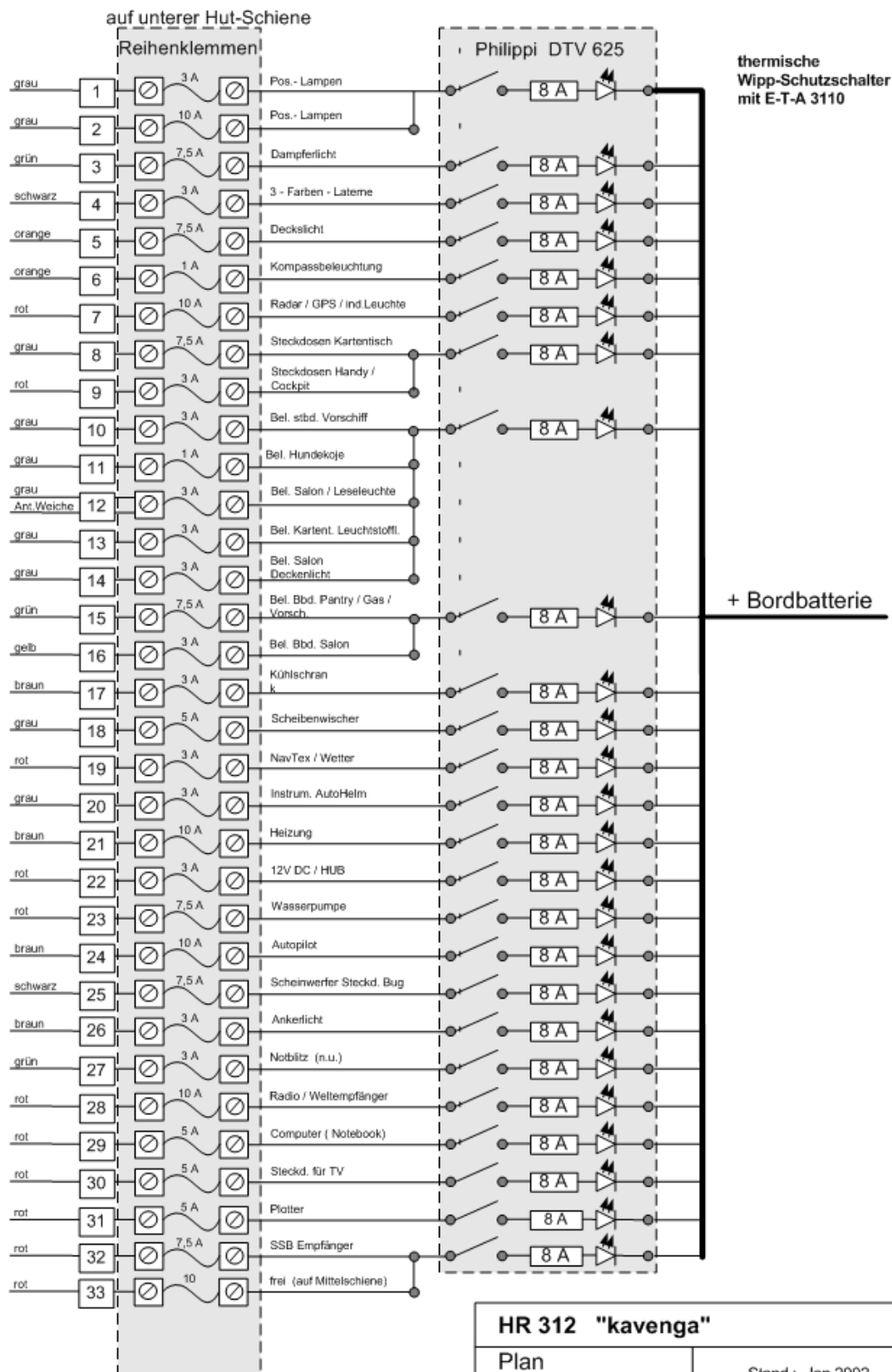
Für welches System man sich auch immer entscheidet, wichtig ist eine ergänzende tabellarische Aufstellung der Kabel. Hier bietet sich eine Excel-Tabelle, die mehr oder weniger umfangreich gestaltet werden kann, hervorragend an. Kabelnummer und der Name sollte das Minimum sein. Wer innerhalb seiner Verkabelung auch noch ältere, unterschiedlich farbige Kabel mitbenutzt, sollte auch die Farbe des Kabels mit in die Liste einbeziehen. Früher wurde z.B. bei Hallberg Rassy für die Plusleitungen oft die Farbe braun verwendet. Je mehr Informationen die Liste enthält, umso hilfreicher ist

Kabel-Nr	von	nach	Farbe	Querschnitt	Absicherung
1	Versorgungsbatterie	Hauptschalter	rot	16 mm ²	30 A
2	Hauptschalter	F1	rot	16 mm ²	30 A
3	F1	Übergabepunkt	rot	16 mm ²	30 A
4	Übergabepunkt (F2)	Panel 1	rot	10 mm ²	20 A
....
101	Panel1 Grp1	Buglaterne rot/grün	rot	2,5 mm ²	5,0 A
102	Panel1 Grp1	Hecklicht	rot	2,5 mm ²	5,0 A
103	Panel1 Grp2	Dampferlicht	braun	2,5 mm ²	5,0 A
....
105	Panel1 Grp4	Licht Motorraum	rot	2,5 mm ²	1,0 A

Excel-Liste: je mehr Informationen sie enthält, umso hilfreicher wird sie sein

sie bei einer Reparatur oder einer Erweiterung des Bordnetzes. Optimal wären noch Querschnitt und Absicherung der Kabel mit aufzunehmen.

Ich habe alle Zeichnungen, Pläne, Anschlusskizzen und Verkabelungspläne auf DinA4 ausgedruckt und in eine Folie einlaminiert. So sind sie etwa in einem Problemfall schnell zur Hand und leisten gute Dienste, Eine andere Art der Dokumentation, sicherlich etwas aufwendiger, auf der nächsten Seite. Diese Dokumentation ist von meiner "kavenga" aus dem Jahr 2002, heute würde ich eine Excel-Tabelle anfertigen.



HR 312 "kavenga"	
Plan Stromkreisver- teiler	Stand : Jan 2002 Datum: 04.01.02 Entwurf: mk



Der Anschluss von Versorgungsbatterie, Starterbatterie, den Lademöglichkeiten und auch noch einmal den Verbrauchern, die nicht über ein Panel angeschlossen sind werden dann im Detail im nächsten Bericht behandelt.

Weiter geht es in ein paar Tagen mit dem Bericht Nr.6

“Anschluss des Ladegerätes & Co und sicherheitsrelevante Verbraucher“