



Ein ganzes Stück Arbeit ist bereits geschafft beim Umbau der Tamiya-Mercedes-Zugmaschine in einen MAN TGA XXL. Seit dem letzten Teil (TRUCKMODELL 1/2007) sieht das Modell schon mal ein ganzes Stück nach LKW aus. Was noch fehlt ist die Elektrik und die gesamte Modell-Technik. Daran geht es jetzt.



Los geht es mit den Scheinwerfern. Hier enttäuschen die Lampengehäuse von Modellbau Müller leider – ihre Form entspricht nicht der eines echten MAN-Scheinwerfers. Also ist ein Selbstbau angesagt. Weiter geht es mit den Servos. Vier Stück werden benötigt und zwar für Lenkung, Differentialsperre, Sattelkupplung und Getriebeschaltung. Es folgt die Stromversorgung.

Der selbstgelötete 12 Volt-Akku findet in einem der beiden Tanks am Rahmen Platz. Dadurch bekommt der LKW einen tiefen Schwerpunkt und liegt gut auf der Fahrbahn.

Und schließlich geht es an das Herzstück der Elektrik. Die gesamte Verkabelung und Verschaltung findet hinter der Trennwand im Fahrerhaus statt. Hier werden Empfänger und Fahrtregler (ein Servonaut M20T) untergebracht sowie die Verschaltung der Beleuchtung. Die Scheinwerfer sollen möglichst originalgetreu funktionieren: Stand- und Fahrlicht über eine gemeinsame Lampe, die Lampen des Dachbalkens sollten in beiden Positionen glimmen.

Beim Umschalten auf Fernlicht soll dann der gesamte Truck in hellem Licht erstrahlen: Zusätzlich gehen die LEDs für Fernlicht und der gesamte Dachbalken an. Weiterhin ist eine Nebelbeleuchtung vorgesehen. Hier muss also – zusätzlich zur Beleuchtungsschaltung über den

# MAN TGA-XXL von Modellbau-Müller

## Teil 3: Modell-Elektrik

M20T – eine Platine gebaut werden, die die gesamte Beschaltung steuert.

Natürlich ist dieses Beleuchtungskonzept problemlos in jedes andere Modell zu übertragen. Zugegeben, der gesamte elektrische Aufbau wird relativ komplex und setzt sicherlich auch Grundwissen in Sachen Elektrik voraus. Dennoch sollte es mit den hier abgebildeten Schaltplänen möglich sein, die Elektrik nachzubauen.

Ansonsten können auch einfach die gesamten Lampen mit Vorwiderständen an den Servonaut angeschlossen werden – das spart eine Menge Elektrik – wird jedoch auch nicht ganz originalgetreu. Los geht es!

### Leuchten einbauen Bild 1-2



Den Anfang machen die Scheinwerfer. Je zwei LED-Reflektoren (Conrad) mit einem kleinen Stück PS-Kunststoff zusammenkleben. Der linke Reflektor sitzt genau neben dem rechten, jedoch um etwa 5 mm nach hinten versetzt.



Außen und in alle Öffnungen Spachtelmasse einfüllen. Hier wird 2-Komponenten-Holzspachtelmasse verwendet – sie trägt dick auf und trocknet gut.

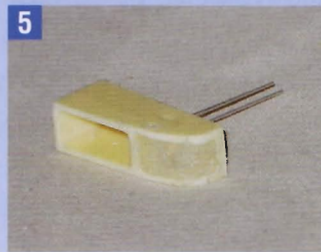
## Leuchten einbauen Bild 3-15



3 Mit einem Mini-Schleifer jetzt die Kontur des Scheinwerfers nachbilden. Die Vorderseite sollte glatt sein und zur linken Seite nach hinten verlaufen. Am besten mehrfach spachteln und schleifen. Scheinwerfer dann silbern lackieren und weiße 5-mm-LEDs einsetzen.



4 Die Nebelscheinwerfer-Gehäuse von Müller müssen nur noch etwas bearbeitet werden. Hier findet hinterher auch der Blinker Platz. Dessen LED soll unauffällig eingesetzt werden – daher diagonal ein 5-mm-Loch bohren und den mittleren Steg mit einer Mini-Fräse verkleinern.



5 Dann eine gelbe 5-mm-LED einsetzen. Die Blinkerkammer mit heißem Schmelzkleber füllen und kalt werden lassen. Mit einem Schleifgerät auf ganz langsamer Stufe danach die Vorderseite glatt schleifen. Der weiße Schmelzkleber verteilt das Licht gut und die gesamte Kammer leuchtet. In die Kammer des Nebelscheinwerfers eine weiße 3-mm-LED einsetzen.



6 Die Scheinwerfergläser von Müller sind schon sehr gut vorgearbeitet. Mit Fingerspitzengefühl die Gläser so bearbeiten, dass sie genau in die Scheinwerferöffnungen an der Karosserie passen. Immer nur wenig abschleifen und immer wieder probieren, ob es passt.



7 Beim Einkleben mit Klebstoff riskiert man, dass etwas auf das Plexiglas tropft. Einfacher ist es, das Glas von hinten mit transparenter Klebefolie in die Karosserie zu kleben.



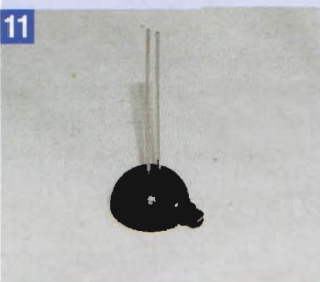
8 Jetzt die Scheinwerfer und Nebellampen von innen hinter die Öffnungen kleben.



9 Der seitliche Blinker wird bei vielen Modell-LKWs vergessen. Ein 5-mm-Loch bohren und eine gelbe LED einkleben. Schwarze Farbe verhindert, dass die LED in den Innenraum leuchtet.



10 Für Nachtfahrten über Deutschlands Autobahnen soll der TGA zusätzliche Dachlampen für das Fernlicht bekommen. Der Lampenbügel samt Leuchten stammt von EBH-Modellbau ([www.ebh-modellbau.de](http://www.ebh-modellbau.de)). Zunächst den Bügel mittig auf dem Dach anschrauben.



11 In die Rückseite der Lampengehäuse zwei kleine Löcher bohren und die Anschlussbeinchen einer weißen LED durchschieben.



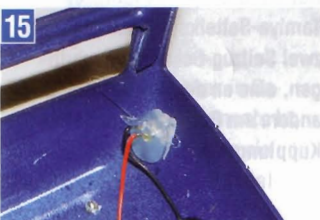
12 Von vorne den Reflektor und dann das Abdeckglas aufkleben.



13 Die Anschlussbeinchen umbiegen und durch das Dach des Fahrerhauses ebenfalls zwei Löcher bohren. Die Beinchen hindurchfädeln und die Lampengehäuse auf den Bügel stecken. Jetzt noch die Anschlussbeinchen schwarz anmalen, damit sie nicht so stark auffallen.



14 Weiter geht es mit den Positionslampen an den oberen Ecken der Kabine. Zunächst aus dem geriffelten Rand einer CD-Hülle je ein Stück aussägen, 9x4 mm groß. Dieses Kunststoffstück dann von außen über die Öffnung legen und mit Tesafilm sichern.



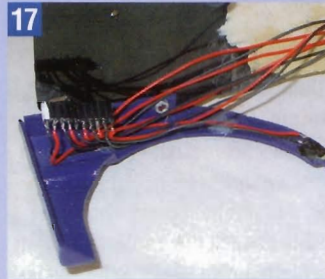
15 ◀ Dann von innen eine LED in die Öffnung schieben und das Loch mit Schmelzkleber auffüllen. Der Kleber fixiert zum einen die Abdeckung sowie die LED und streut zum anderen das Licht. Danach den Tesafilm entfernen.

## Leuchten anschließen Bild 16-19

Damit sind alle Scheinwerfer, Positionslichter und Blinker eingebaut. Jetzt geht es ans Verkabeln der gesamten Leuchten. Die Elektrik ist so aufgebaut, dass die Lampen gruppenweise dezentral auf kleinen Platinen zusammenschaltet werden und von diesen Platinen dann zu einer großen Lichtplatine geführt werden, von der die Lampen entsprechend angesteuert werden.



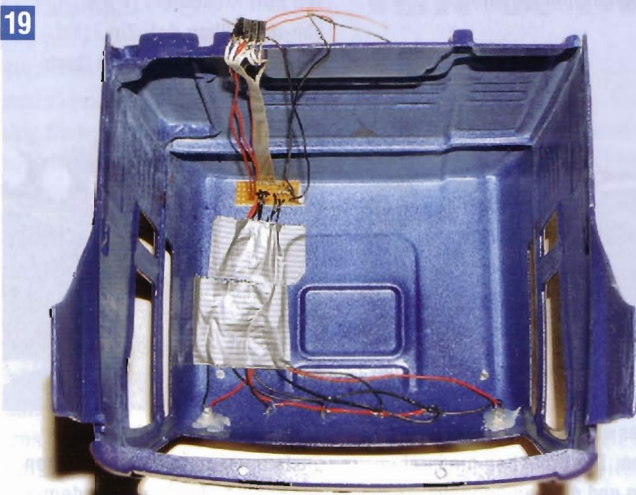
Die Anschlussbeinchen der LEDs kürzen und Kabel anlöten. Das rote Kabel kommt immer an das längere Beinchen (Anode, Plus-Pol) der LED.



Die Kabel bis zum hinteren Teil des Fahrerhauses führen und einen Pfostenstecker anlöten. Der weiß markierte Stecker ist Ader 1. Damit man hinterher den Durchblick behält, die Stecker beschriften. Das linke Kabel heißt LVL, das rechte LVR.



Die Rückleuchten wurden in TRUCKMODELL 1/2007 schon eingebaut. An die dünnen Litzenkabel jetzt (unauffällig im Rahmen versteckt) ein Flachbandkabel anlöten. Es reicht bis zur Vorderachse, dann kommt auch dort ein Pfostenstecker an das Kabel. Auf der linken Fahrzeugseite heißt das Kabel LHL, rechts LHR.



Die LEDs unter dem Dach werden ebenfalls miteinander verbunden. Das Kabelbündel heißt LO und führt von den Leuchten zur Platine #LO. Dort wird die Leitung LD angeschlossen, sie führt die vier Minuspole für die Dachlampen, den Minuspol für das Standlicht (für die Positionslampen und die Innenraumbeleuchtung) und den gemeinsamen Pluspol. Die vier Dachlampen-LEDs brauchen je einen eigenen Anschluss und dürfen nicht parallel geschaltet werden. Jede LED bekommt später ein eigenes Poti, um die Helligkeit bei Standlicht zu regulieren.

## Lenkservo Bild 20-22

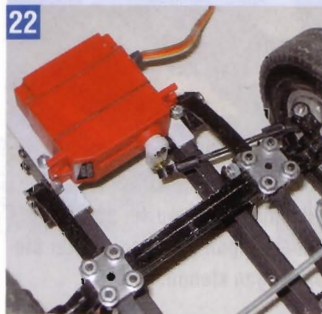
Bevor es mit der gesamten Verkabelung weitergeht, steht noch ein wenig Mechanik an: Der Servoeinbau. Natürlich ist jedem selbst überlassen, welches Servo er zum Lenken des Trucks verwendet. Fakt ist aber, dass vor allem auf losem Untergrund ein Standard-Servo schnell schlapp machen kann. In diesem TGA wird daher ein Power-Servo von Multiplex eingebaut.



Eine dickere Kunststoffplatte wie hier zurechtschneiden. Sie ist 6 cm breit – passt also genau auf dem Rahmen. Das Servo mit 2-Komponenten-Epoxydharz-Kleber auf die Platte kleben.



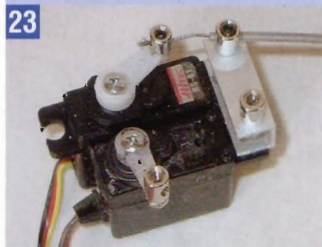
Das Servo vor der Vorderachse auf den Rahmen legen und die bestmögliche Position ermitteln. Dabei unbedingt schon daran denken, wie die Anlenkung zur Vorderachse geführt werden soll. Das Servo steht hier etwa 10 mm über den Rahmen nach vorne hinaus.



Servo mit zwei Schrauben am Rahmen befestigen. Dann ein Ruderhorn aufsetzen und die Anlenkung zum Vorderrad anpassen. Dabei am besten direkt arbeiten und auf die unzähligen Anlenkhebel verzichten, die Tamiya im Mercedes vorsieht. Je direkter die Anlenkung ist, je weniger wackelt die Lenkung nachher.

## Sperr- und Kupplungsservo Bild 23-24

Weiter geht es mit den beiden Servos für die Sattelkupplung und die Differentialsperre. Hier sind nur geringe Kräfte nötig, also genügen Mini-Servos. Sie kommen nebeneinander in den kleinen Diesel-Tank am Rahmen, der im vergangenen Teil gebaut wurde. Die Anlenkung der Achse und Kupplung funktioniert durch einen Seilzug.

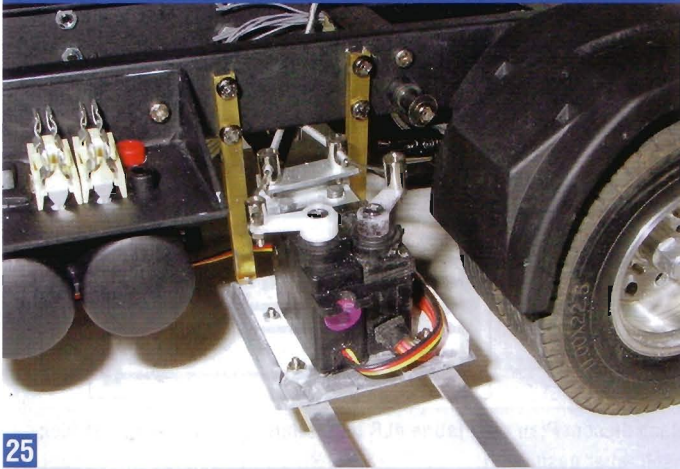


Zwei Mini-Servos mit einem Stück U-Profil nebeneinander schrauben. Ruderhörner aufschrauben und sowohl am Ruderhorn als auch oben im U-Profil je eine Seilzug-Schraube anbringen. Je einen Mini-Seilzug wie gezeigt befestigen. Die Ummantlung an der festen Schraube, den Seilzug am Ruderhorn arretieren.



Der andere Seilzug führt zur Tamiya-Sattelkupplung. Auch hier zwei Seilzug-Schrauben anbringen, eine an der Grundplatte, die andere am Betätigungshebel der Kupplung.

## Sperr- und Kupplungsservo Bild 25



25

Die Servos auf der Grundplatte des kleinen Tanks aufkleben. Kabel und Seilzüge nach innen aus dem Tank herausführen. Einer der Seilzüge führt direkt zur sperrbaren Differentialachse. Die ist zum Beispiel bei Modellbau Müller erhältlich (siehe TRUCKMODELL 3/2005).

## Stromversorgung Bild 26-29

Der 12-Volt-Akku kommt mit in den großen Tank – dieser wurde dafür dimensioniert (siehe Teil 2 in TRUCKMODELL 1/2007). Von hier geht die Hauptstromversorgung dann in die Attrappe des Batteriekastens. Hier sitzen nämlich der Hauptschalter, Ladebuchsen und Feinsicherungen für die Nebenstromkreise. Und schließlich führen die Leitungen dann ins Führerhaus, wo die restliche Verschaltung stattfindet.



26

Die Zuleitungen 0+ und 0- werden von unten durch den Boden in den Tank geführt. Am besten hochflexibles 2,5-mm<sup>2</sup>-Kabel verwenden.



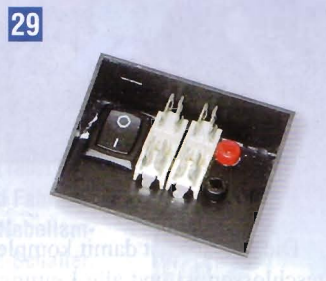
27

Den zusammengelöteten Akku einsetzen und die Kabel anschließen. Die Lötaschen dafür sitzen hier an den Akkuzellen unten rechts (0-) und oben links (0+).



28

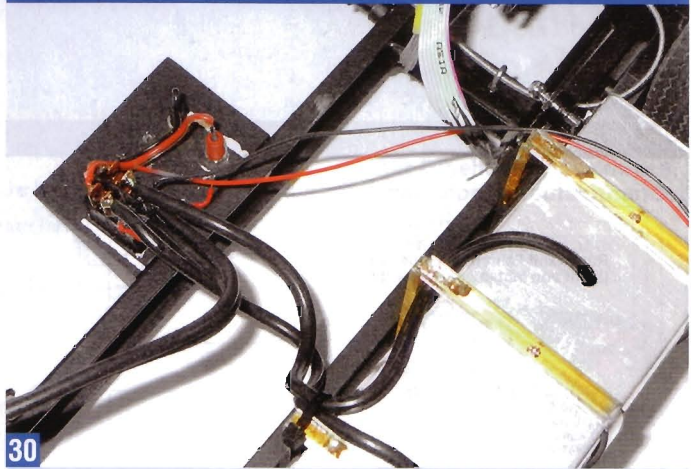
Einen kurzen Abstecker in Sachen Mechanik gibt es noch: Im Tank ist etwas Platz, hier ein Standard-Servo für die Schaltung einbauen.



29

In die Batteriekasten-Attrappe jetzt einen zweipoligen Kippschalter, zwei Sicherungshalter und zwei Ladebuchsen einbauen.

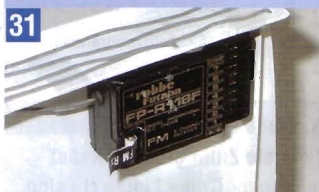
## Stromversorgung Bild 30



30

0+ und 0- nun auf die andere Seite des Rahmens legen und an die mittleren Kontakte des Schalters löten. An die Kontakte der Schalterstellung „an“ zwei weitere 2,5-mm<sup>2</sup>-Kabel löten. Sie heißen 11+ und 11-. Die Kontakte der Schalterstellung „aus“ mit den Ladebuchsen verbinden (Kabel 41+ und 41-). An 11- ein weiteres längeres Stück Kabel löten (21-) und an 11+ ein kurzes Stück, das zu einem der beiden Sicherungshalter führt. An das andere Ende des Sicherungshalters ein längeres Kabel 21+ löten. (Siehe auch Schaltplan).

## Elektrischer Anschluss Bild 31-34



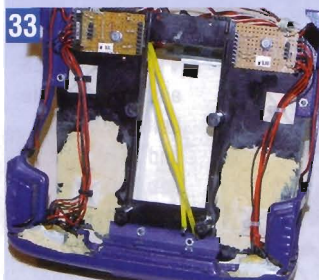
31

Den Empfänger an der Rückwand ganz oben befestigen. Die Antenne über eine solche Halterung führen, um bestmöglichen Empfang zu erreichen.



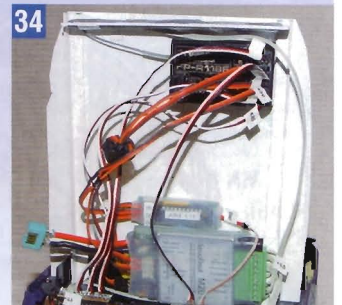
32

An die Grundplatte kleine Platinen mit Pfostensteckern kleben. Hier werden die Servos angeschlossen, deren Kabel im Rahmen verlegt sind. Von dieser Steckerplatine gehen die einzelnen Steuerkanäle zum Empfänger. Durch die Steckverbindung kann bei Bedarf das Fahrerhaus einfach demontiert werden.



33

Die Platinen #LL und #LR unter dem Fahrerhaus befestigen. Die Leitungen LVL und LHL an die linke Platine und LVR und LHR an die rechte Platine stecken.



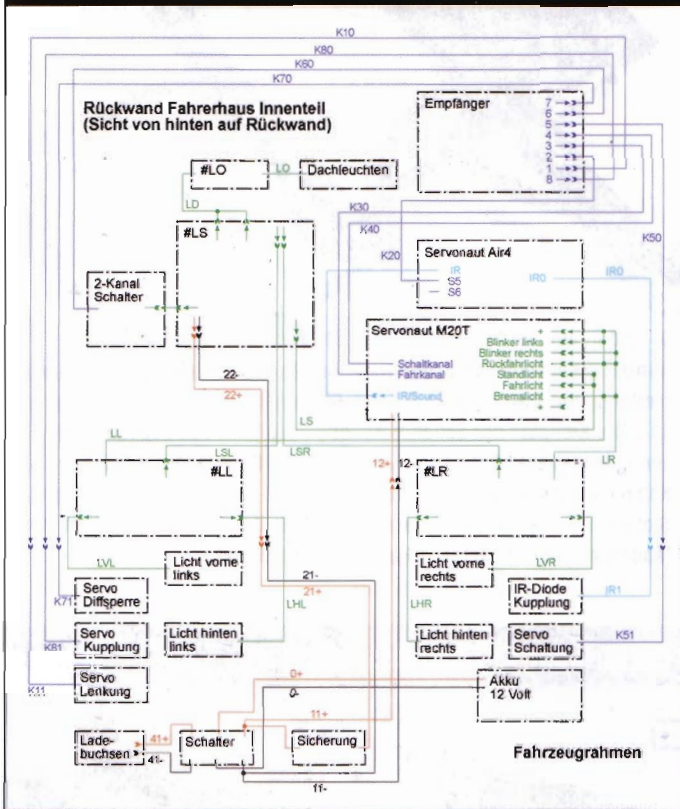
34

Als Fahrregler kommt ein Servonaut M20T zum Einsatz. An die Beleuchtungsausgänge die Leitungen LS, LR und LL anklammern. Über dem Servonaut sitzt das Modul AMO von Servonaut für die Infrarotübertragung zum Auflieger. Die Kanäle vom Empfänger landen an den beiden Servonauts und den Pfostensteckern aus Bild 35.

Der nächste Meilenstein liegt vor uns: Die gesamte Elektrik. Der Schaltplan verdeutlicht, wo welche Komponente liegt und mit welchem Kabel sie verbunden wird.

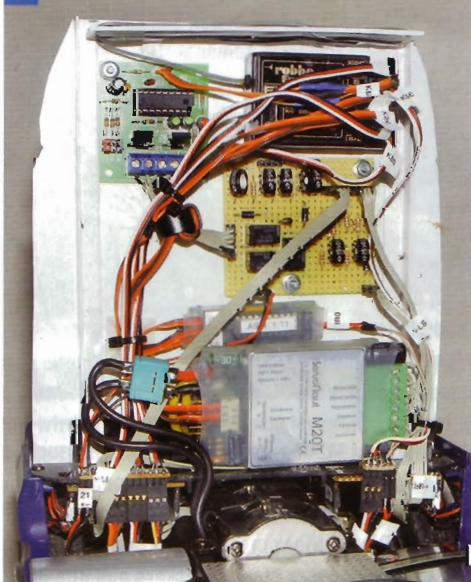
35

Elektrik anschließen.



Die gesamte Verkabelung im Überblick. Blaue Linien (K) sind dreidrigige Servoleitungen zum Empfänger. Die erste Ziffer gibt den Kanal an, die zweite einen Zähler für Verlängerungen. Grüne Linien (L) sind mehradrige Licht-Leitungen. Belegung siehe Tabellen. Hellblaue Linien sind andere Leitungen. Rote und schwarze Leitungen sind Stromversorgungen. Die erste Ziffer gibt den durchnummerierten Abzweig an, die zweite einen Zähler für Verlängerungen. Eine Raute (#) ist eine Platine. Pfeilspitzen: Stecker oder Kontaktstifte, Pfeilenden: Buchsen oder Klemmen.

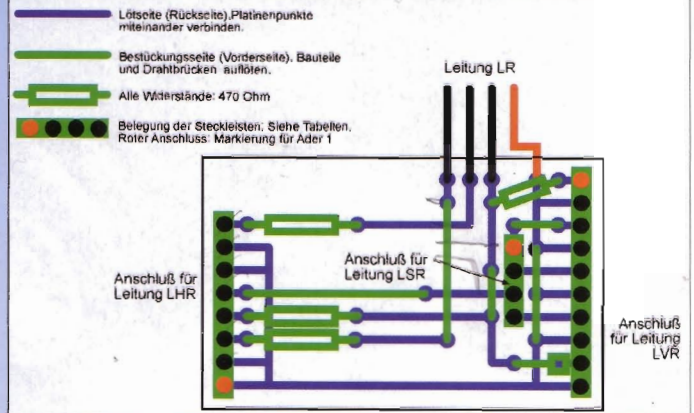
38



◀ Die Platine #LS einbauen und die Leitungen LSL und LSR (von den Platinen #LL und #LR), die Leitung LS (vom Servonaut) und die Leitung zur Dachplatine LD anschließen. Oben links der 2-Kanal-Tast-Memory-Schalter für Fern- und Nebellicht. Schließlich 11+ und 11- mit einem Hochstromstecker an den Servonaut anschließen.

36

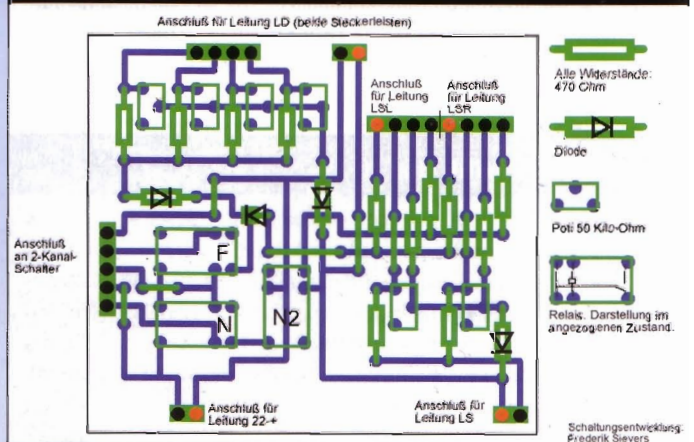
Lichtverteilungsplatine #LR



Nach diesem Plan die Platine #LR herstellen. Die Platine #LL ist identisch, aber gespiegelt.

37

Scheinwerferplatine #LS



Nach diesem Plan die Platine #LS herstellen. Mit den oberen Potis wird später die Helligkeit der Dachlampen bei Standlicht geregelt, die rechten Potis regeln die Helligkeit der gemeinsamen Fahr- und Standlicht-LED bei Standlicht. Links einen 2-Kanal-Schalter von Conrad anschließen. Über das Relais F schaltet er das Fernlicht, über Relais N die Nebellichter. Die Nebellichter gehen allerdings nur dann an, wenn das Standlicht geschaltet ist. Dafür sorgt Relais N2.

39



◀ Den (entstörten!) Antriebsmotor ebenfalls mit einem Hochstromstecker an den Servonaut M20T anschließen. Über die Stecker kann bei Bedarf alles leicht wieder ausgebaut werden.

Die Elektrik ist damit komplett. Da nun auch der Fahrregler angeschlossen ist und alle Leitungen sauber verlegt sind, kann es an den ersten Fahrtst gehen – den spannendsten Moment beim Bau eines neuen Modells.

Die üblichen Einstellarbeiten an Servos etc. nicht vergessen. Im nächsten Teil geht es an das Finish. Dann sind die Zierteile an der Karosserie und der Innenausbau des Fahrerhauses an der Reihe

## Belegungstabelle der Leitungen

Leitung LR („Licht rechts“, von Verteilerplatine #LR zum Servonaut M20T)

Ader 1 (markiert)	+ gemeinsam
Ader 2	- Blinker rechts
Ader 3	- Rückfahr
Ader 4	- Bremslicht

Leitung LL („Licht links“, von Verteilerplatine #LL zum Servonaut M20T)

Ader 1 (markiert)	+ gemeinsam
Ader 2	- Blinker links
Ader 3	- Rückfahr
Ader 4	- Bremslicht

Leitung LS („Licht Scheinwerfer“, von Scheinwerferplatine #LS zum Servonaut M20T)

Ader 1 (markiert)	- Standlicht
Ader 2	- Fahrlicht

Leitung LHR („Licht hinten rechts“, von Verteilerplatine #LR zur hinteren rechten Rückleuchte)

Ader 1 (markiert)	+ Rückfahrlicht
Ader 2	+ Blinker rechts
Ader 3	- Bremslicht
Ader 4	- Blinker rechts
Ader 5	- Schlusslicht
Ader 6	+ Bremslicht
Ader 7	+ Schlusslicht
Ader 8	- Rückfahrlicht

Leitung LHL („Licht hinten links“, von Verteilerplatine #LL zur hinteren linken Rückleuchte)

Ader 1 (markiert)	+ Rückfahrlicht
Ader 2	+ Blinker links
Ader 3	- Bremslicht
Ader 4	- Blinker links
Ader 5	- Schlusslicht
Ader 6	+ Bremslicht
Ader 7	+ Schlusslicht
Ader 8	- Rückfahrlicht

Leitung LVR („Licht vorne rechts“, von Verteilerplatine #LR zu den vorderen rechten Leuchten)

Ader 1 (markiert)	- Seitenblinker rechts
Ader 2	+ Seitenblinker rechts
Ader 3	- Fernlicht
Ader 4	+ Fernlicht
Ader 5	- Fahrlicht
Ader 6	+ Fahrlicht
Ader 7	- Nebellicht

Ader 8	+ Nebellicht
Ader 9	- Blinker rechts
Ader 10	+ Blinker rechts

Leitung LVL („Licht vorne links“, von Verteilerplatine #LL zu den vorderen linken Leuchten)

Ader 1 (markiert)	- Seitenblinker links
Ader 2	+ Seitenblinker links
Ader 3	- Fernlicht
Ader 4	+ Fernlicht
Ader 5	- Fahrlicht
Ader 6	+ Fahrlicht
Ader 7	- Nebellicht
Ader 8	+ Nebellicht
Ader 9	- Blinker links
Ader 10	+ Blinker links

Leitung LSR („Licht Scheinwerfer rechts“, von Verteilerplatine #LR zur Scheinwerferplatine #LS)

Ader 1 (markiert)	- Fernlicht
Ader 2	- Fahrlicht
Ader 3	- Schlusslicht
Ader 4	- Nebellicht

Leitung LSL („Licht Scheinwerfer links“, von Verteilerplatine #LL zur Scheinwerferplatine #LS)

Ader 1 (markiert)	- Fernlicht
Ader 2	- Fahrlicht
Ader 3	- Schlusslicht
Ader 4	- Nebellicht

Leitung LD („Licht Dach“, von Scheinwerferplatine #LS zur Dachplatine #LO)

Ader 1 (markiert)	- Standlicht
Ader 2	+ gemeinsam
Ader 3	- Dachlampe
Ader 4	- Dachlampe
Ader 5	- Dachlampe
Ader 6	- Dachlampe

Das Ergebnis der Mühe: Das Licht lässt sich vorbildgetreu schalten: Stand- und Fahrlicht über den Servonaut, Fernlicht und Nebellampen über den zusätzlichen 2-Kanal-Schalter.

## Info und Bezug MAN-TGA-Fahrerhaus

Modellbau Müller • Hesselgasse 32 • 69168 Wiesloch  
Tel.: 0 62 22-41 23 • Internet: www.mueller-modellbau.net



40

## Sie machen was draus!



Mit Zubehör und Maschinen vom Modellbaufachhandel dhCenter: Drehen, Bohren, Fräsen

z. B.



Drehmaschine EDM 350 DR mit digitaler Technik

Fordern Sie jetzt unseren kostenlosen Produktkatalog an! dhCenter - in Stuttgart und im Internet.



Starke Marken bei dhCenter!

de&ha innovativ gmbh  
Bereich dhCenter Werkzeuge  
Seerosenstraße 54  
70563 Stuttgart-Vaihingen  
Telefon: 07 11/78 19 36-60  
Website: www.dhCenter.de

### FULL-CARBON-ROHPLATTEN

Lieferbare Stärken: von 1 bis 5 mm  
Flächenformate: z.B. 350x150 mm  
350x200 mm

### EPOXYD-GLASGEWEBEPLATTEN

Lieferbare Stärken: von 0,5 bis 6 mm  
Flächenformate: z.B. 350x150 mm  
1050x1020 mm

### 1. CARBON-DESIGN- und 2. SANDWICH-PLATTEN 3. CARBON-SONDERPROFILE

1. in Superoptik
2. leicht und steif
3. in rund, halbrund, EXTREM-flach

### SILIKONKAUTSCHUKE

selbsttrennende Abformtechnik mit unseren PU-Gießharzen.

### EPOXYD-HARZE und VERSTÄRKUNGSFASERN

### FORDERN SIE AN

Katalog/Preisliste mit € 5,-  
(Europa € 10,-) in bar oder Briefmarken

oder im Internet unter:  
www.bacuplast.de

## bacuplast

Faserverbundtechnik GmbH  
Dreherstraße 4  
D-42899 Remscheid  
Tel.: 0 21 91/5 47 42  
email: service@bacuplast.de