

++Tipps & Tricks++ Tipps & Tricks++ Tipps & Tricks++ Tipps & Tricks++

Ohne Strom bewegt sich nichts...

Teil 1 eines mehrteiligen Workshops zum Thema :
Bewegung und Licht an Modellen mit Strom
 Ausgearbeitet und Bebildert von: Dennis Scheithauer

Sicherlich eines der weitverbreitetsten Probleme im Funktionsmodellbau ist die Elektrik der verschiedenen Stromverbraucher. Von *Trafo*, *Netzteil*, *Gleich- und Wechselstrom* ist die Rede, *Volt*, *Ohm* und *Ampere* sind für die meisten Modellbauer nur kryptische Fremdworte. Hier wollen wir mit einer Reise durch das unterirdische Kabelwirrwarr der Modellkirmes die grundlegenden Begriffe und Fragen klären, die bisweilen sowohl Anfängern als auch Fortgeschrittenen Probleme machen.

In der Wand fängt alles an

Die Reise beginnt an der Wand. Hier befindet sich die Quelle des Stromes, der später unseren Festplatz bewegen und beleuchten soll. Ja, wir reden hier in der Tat von einer Steckdose. Diese liefert *230 Volt Wechselspannung*, und in der Regel eine Maximale *Stromstärke* von *16 Ampere*. Diese Wechselspannung schwingt mit *50 Hz (Hertz)*.



kennt nun wirklich jeder...

Das sind schon eine Menge Informationen, mit denen nicht jeder gleich was anfangen kann. Wechselspannung bedeutet, dass die Spannung in einem Bestimmten Rhythmus die Ausrichtung wechselt. Dies ist auf die Drehbewegung der Magnetkerne der Generatoren im Kraftwerk direkt zurückzuführen. Der Rhythmus wird in Hertz (Hz) angegeben. 50 Hertz bedeuten also, dass die Polung der Stromquelle 50 mal in der Sekunde wechselt. Fassen wir zusammen:

Volt (V) = Spannung
Ampere (A) = Stromstärke
Herz (Hz) = Frequenz, mit der die Wechselspannung die Ausrichtung (Polung) wechselt

Der Anschluss auf dem Festplatz

Gut. Kommen wir zur nächsten Etappe auf dem Weg zur Miniaturkirmes. Da die Spannung für unsere Zwecke viel zu hoch ist (ein Stromschlag mit 230 V kann bisweilen tödlich sein!), bedienen wir uns eines Trafos oder Netzteils.

Was macht das Gerät? Was bedeutet überhaupt Trafo? Trafo ist die Abkürzung für *Transformator*. Dieses Gerät ist in der Lage, Spannungen zu verändern. In unserem Fall wird die Spannung verringert. Die typische Erscheinungsform sind „Eisenbahntrafos“, wie zum Beispiel von der Firma Fleischmann.



Etwas älterer Fleischmann-Trafo

Diese verfügen in der Regel über einen Ausgang mit einer Wechselspannung von 14-16 V um Beleuchtungselemente, Weichenantriebe oder weitere ähnliche Ausschmückungs- und Funktionsteile zu betreiben. Hier ist auch der bekannte *Faller-Synchronmotor* zu erwähnen, der mit Wechselspannung betrieben wird.

Weiterhin ist noch ein Ausgang mit Gleichstrom für den Betrieb der Modellzüge vorgesehen, der sich mit einem Handregler einstellen lässt. Die Spannung als auch die Polung wird durch den Handregler beeinflusst.

Was hingegen kann ein Netzteil? Der wesentliche unterschied besteht darin, dass ein Netzteil die

Hauptaufgabe hat eine konstante Spannung zu liefern, die auch unter erschwerten Bedingungen stabil bleibt. (stabilisiertes Netzteil). Das Netzteil ist in der Regel nur mit einem Gleichstromausgang ausgerüstet.

Es gibt einstellbare Netzteile, jedoch sind Voreingestellte häufiger (sehr beliebt in der 12-V-Ausführung), und nicht zuletzt nicht so kostenintensiv wie Regelbare.

Connections

Wir haben nun die Stromquelle für unseren Festplatz, natürlich muss der Strom über geeignete Leitungen mit dem Geschäft verbunden werden. Zunächst die wesentlichen Unterschiede beim elektrischen Kabel: Es gibt die *Isolierten „Schaltdrähte“*, die einen massiven Kupferkern besitzen, und die *Litzen*, wo feine Kupferfäden mit einander verdrillt sind.

Die *Schaltdrähte* eignen sich eher, wo an der elektrischen Konstruktion nicht gerüttelt wird, da der Kupferkern bei zu viel Biegung irgendwann ermüdet und bricht. Das verursacht dann einen *Wackelkontakt* oder schlimmstenfalls eine *Unterbrechung* des Stromkreises. Wenn Bewegung im Spiel ist, empfiehlt es sich, *Litzen* zu verwenden, diese sind flexibler und neigen nicht zum Brechen.

Um nun unser Modellgeschäft mit der Stromversorgung auf dem Platz zu verbinden, können wir mittels *Steckern* oder *Listerklemmen* geeignete Verbindungen schaffen. Diese lassen sich im Bedarfsfall leicht wieder unterbrechen und auch wieder verbinden. Für dauerhafte Verbindungen, oder dort, wo man aus Platzgründen keine *Stecker* oder *Klemmen* einsetzen kann, sollte man nicht zögern, zum *LötKolben* zu greifen.

So, dass erstmal zu den Grundlagen. In der nächsten Ausgabe gehen wir in die Praxis: *Richtig Löten*, der Einsatz von *Leuchtdioden*, *Messen von Strom und Spannung* so wie unser erster kleiner Stromkreis. Am besten gleich *LötKolben* und *Zubehör* bereitlegen und *mitmachen*.

Ohne Strom bewegt sich nichts... Teil 3

Workshop von Dennis Scheitauer

Butter bei die Fische – Laufflicht am Geschäft!

In dieser Ausgabe wollen wir zum einen das Gelernte aus den letzten Workshops anwenden, sowie neues hinzulernen. Endlich erfüllt sich der Traum des Modellbauers, und es wird ein Geschäft mit Laufflicht ausgestattet!

Auswahl der Komponenten

Ich für meinen Teil benutze am liebsten 3-mm LEDs. Diese entsprechen in der Größe zwar nicht dem Vorbild, sind aber dafür verhältnismäßig erschwinglich und in der Verarbeitung recht problemlos aufgrund ihrer handhabbaren Größe. Sollten kleinere LEDs verarbeitet werden, ist oft ein höherer Kostenaufwand durch die höhere benötigte Anzahl, eventuell sogar durch notwendiges Zusatzmaterial und Werkzeug mit einzukalkulieren. Eine weitere Rolle spielt auch die Art wie die notwendigen Widerstände eingeplant werden. Hierbei ist der Kostenfaktor nicht allzu relevant, 100 Widerstände mit 470 Ohm sind für etwa 1,50 € im einschlägigen Versandhandel zu beziehen. Der Platzfaktor ist hier entscheidender. Je kleiner der mit LEDs auszustattende Gegenstand ist, desto mehr Platzprobleme wird man bei der Unterbringung von Widerständen haben. Hier ist eventuell eine Lösung mit der gesamten Elektronik unterhalb der Platte in Erwägung zu ziehen. Meines erachtens empfiehlt es sich, möglichst jede LED einzeln mit einem Widerstand abzusichern. Sollte doch mal eine den Geist aufgeben, wirkt sich das nicht auf weitere LEDs aus, wie das bei einer Reihenschaltung passieren würde.

Das Zubehör

Als Zubehör möchte ich dem ambitionierten Laufflichtbastler auf jeden Fall Streifenrasterplatinen ans Herz legen. Hier lassen sich die Verbindungen zwischen Widerständen, LED und den einzelnen Laufflichtkanälen übersichtlich und stabil gestalten.

Die Hardware

Bei meinem Kristallpalast habe ich auf eine der bei Conrad angebotenen, 5-Kanal-Laufflichtsteuerungen zurückgegriffen. Unterschiedliche Programme werden hier für einen Preis von 7.95 € bis 12.95 € veräußert. Die relativ hohe Ausgangsleistung erlaubt es kleinere Buden direkt über die Laufflichtschaltung anzusteuern, oder sogar ein kleines Glühlampenlaufflicht, das für die kreative Ausleuchtung von Fahrgeschäften gut zu

gebrauchen ist. Bei einer größeren Anzahl an LED pro Kanal würde ich anraten die Kanäle über Reedrelais im Printformat anzusteuern. Gegenüber konventionellen Relais sind die kleinen Geschwister wesentlich kleiner und leiser, auch wenn sie nicht allzu hohe Leistungen schalten können. Für den Modellbaubereich reicht das jedoch völlig aus.



So schön kanns aussehen...

Die Bestückung...

... der Front habe ich bis jetzt folgendermaßen gehandhabt: Man erwärme ein Bein der LED mit dem Lötkolben und drücke diese dann sanft aber bestimmt durch die (Polystyrol-)Front. Bei Papprückwänden müsste man sicherlich die LED mit Sekundenkleber verkleben, bei der Kunststoffrückwand hält die LED allerdings sprichwörtlich „wie angegossen“.

Wichtig ist auch die Auswahl des richtigen Beines an der richtigen Stelle (wie wir bereits gelernt haben, hat eine LED eine bestimmte Polung). Man merke sich hierbei: Das kurze Bein ist in der Regel die Kathode, also der Minuspol.

Warum ist das nun so interessant?

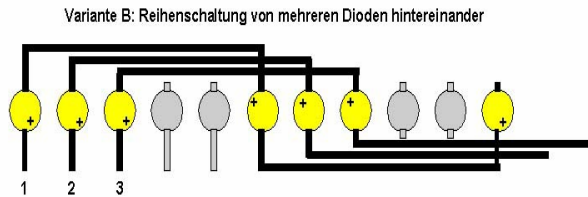
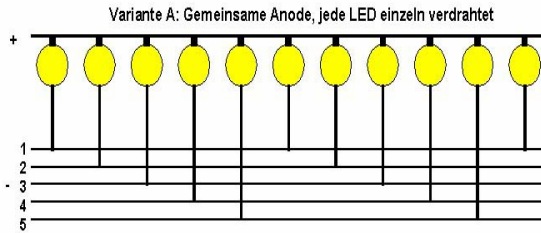
Es bietet sich unter Umständen an (Bei einer Reihenschaltung zum Beispiel) Die LEDs so zu drehen, dass ein Drahtwirrwarr durch überkreuzende Drähte weitestgehend vermieden wird.

Bei der Variante, die bei meinem Kristallpalast zum Einsatz kam, hatte ich den großen Vorteil, dass die Anschlussbeinchen der LEDs mit der gleichen Polung stets nebeneinander lagen. Zwar musste jede LED auf einer Seite mit einem eigenen Draht

(Fortsetzung auf Seite 9)

(Fortsetzung von Seite 8)

angebunden werden, auf der anderen Seite reichte jedoch das schlichte Zusammenfassen aller Anschlüsse zu einer gemeinsamen Anode.



Wohin mit dem ganzen Elektrokram?

Auch diese Frage sollte man bei der Ausrüstung eines Geschäftes gründlich überlegen. Bei Schaubuden ist die Unterbringung der Widerstände und Schaltungen meist unproblematisch, da oft nur ein flachgehaltener Frontbereich als Aufmachung dient und im Hintergrund einfach ein (dem Original freilich nicht nachempfundenen) leerer Zeltbau steht, wo man eine ganze Menge Elektrik und Elektronik verschwinden lassen kann. Bei Reihengeschäften wird es da schon schwieriger. So muss – wie anfänglich erwähnt – eine „unterirdische“ Lösung in Betracht gezogen werden. Das bedeutet jedoch auch, mögliche Steckverbindungen einzuplanen, oder zu überdenken, ob für so ein kleines Geschäft überhaupt eine aufwendige Beleuchtung notwendig bzw. realisierbar erscheint.



... aber Planungs- und Arbeitsaufwand sollte man dabei nicht unterschätzen!

Das Finale...

... sollte eigentlich damit enden, daß die werte Leserschaft einen groben Überblick über die

Voraussetzungen, die für ein gelungen elektrifiziertes Modell gewonnen hat, und ein wenig die Angst davor verliert, auch mal was auszuprobieren. Sicherlich liegt hier keine Anleitung bis ins Detail vor, soll aber auch so sein. Denn schließlich lebt der Modellbau von kreativen Lösungen, vom über das „Vorgefertigte“ hinausgehen. In der Hoffnung, dass ich mein Ziel erreicht habe, verbleibe ich mit freundlichen Modellbauergrüßen :-)

Modelle, Text und Bilder: Dennis Scheitauer

Problemkinder? Eine kreative Lösung gesucht? Elektrisch? Mechanisch? Schreibt doch einfach mal eine Mail an mastermind@sileland.de! Vielleicht wird da der nächste Workshop draus!

Nachtrag zum Fuhrpark des
Happy Sailor

Modelle von Oliver Kaufmann

Hier kommt noch ein kleiner Nachtrag zum Fuhrpark des Happy Sailor Fuhrpark — die anderen Fahrzeuge wurden bereits in der Ausgabe 03/2004 des Magazins gezeigt. Auf diesen Bildern kommen die beiden Airbrush Rückwände des Geschäftes sehr gut zur Geltung!

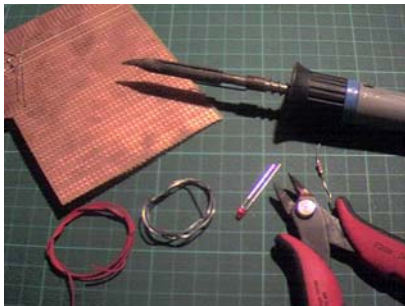


Alle Modelle, Informationen und Bilder :
Oliver Kaufmann / Kirmesfreunde Schwaben

Ohne Strom bewegt sich nichts...

Teil 2 eines mehrteiligen Workshops zum Thema :
Bewegung und Licht an Modellen mit Strom
 Ausgearbeitet und Bebildert von: Dennis Scheithauer

Nachdem wir in der letzten Ausgabe ausgiebig die theoretischen Grundlagen mitsamt wichtigster Grundbegriffe geklärt haben, wollen wir in dieser Ausgabe nun endlich zum praktischen Teil übergehen. Wir werden Ströme und Spannungen messen, und anschließend einen kleinen LED-Stromkreis erstellen.



Der heutige Maschinenpark

Heute dabei: Ein LötKolben, etwas Lötzinn, ein Seitenschneider und ein wenig Litze (mit roter Isolierung). Als elektrische Verbraucher nutzen wir eine rote 3mm-Leuchtdiode und einen Vorwiderstand von 470 Ohm Listenwert. Ein kann, aber kein muss ist die Verwendung einer Lochrasterplatine, wie man sie oben links sieht. Brauchbares Zubehör sind weiterhin ein kleiner Schwamm zum abstreifen des LötKolbens, und eine Pinzette, damit wir uns nicht die Finger ankoken.

Die Qual der Wahl

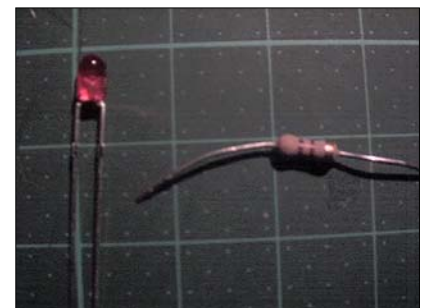
Zunächst zum LötKolben. Für den Modellbaubereich empfiehlt sich eine Lötstation, die sich regeln lässt, mit einer

Leistung von etwa 25 Watt. Praktisch hierbei ist, dass wir die Löttemperatur entsprechend dem Material anpassen können. Wenn man ab und zu ein paar Messingteile verlötet (beim Zäune bauen beispielsweise) braucht man etwas mehr „Dampf“ als es sich in etwa bei dem Verlöten von LED's empfiehlt. Bei der Wahl des richtigen Lötzinns empfehle ich auf Stärken von 0,5 bis 1mm zurückzugreifen. Dies verhindert bei den oft beengten Platzverhältnissen im Modellbaubereich unnötige „Kleckereien“. In der Zusammensetzung ist das handelsübliche Elektroniklot kaum verschieden. Ein weiteres wichtiges Werkzeug ist der Seitenschneider. Hier sind Elektronschneider mit Rückstellfeder und abgeflachter Seite empfehlenswert. Vor allem bei großen Mengen an „schnittfähigen“ Drähten, wie sie beim Beleuchten von Fronten mit unzähligen LED's auftreten. Günstige Exemplare sind hier ab 3,95 € zu haben, ich persönlich bevorzuge die gepolsterte Variante für 7,95 €, da man mit jenen vor allem bei zahlreichen Bastelarbeiten sprichwörtlich die Finger nicht so krumm machen muss, um sein Ziel zu erreichen. Das Werkzeug wäre soweit erstmal ausreichend.

Die Bauteile

Zunächst wenden wir uns dem den Anschein nach, wohl mysteriösestem Bauelement der Elektronik des Kirmesmodellbaus zu, der LED. LED ist die Abkürzung für „Light Emitting Diode“. Also eine

lichtausstrahlende Diode. Gut. Aber was ist eine Diode? Eine Diode ist ein Halbleiter. Schon wieder ein Fremdwort. Was zum Henker ist ein Halbleiter? Nun ja, der Name verrät es nur bedingt. Ein Halbleiter ist ein elektronisches Bauteil mit der Eigenschaft, nur unter bestimmten Bedingungen leitend zu werden. Bei einer Diode ist für dieses „Leitend werden“ die Polung des anliegenden Stromes entscheidend. Es gibt auch Lichtsensoren, die nur leiten, wenn sie beleuchtet werden, oder Transistoren, die erst leiten, wenn man eine Spannung an sie anlegt. Das besondere an der Leuchtdiode ist halt, dass sie nicht nur auf die Polung wert legt, und dann leitend wird, sondern sie belohnt uns dafür mit einem schicken Leuchten, mittlerweile in fast jeder beliebigen Farbe.



Die größten Feinde des Kirmesmodellbauers?

Widerstand zwecklos?

Der Widerstand im Diodenstromkreis ist in sofern wichtig, als das, wenn die

(Fortsetzung auf Seite 17)

(Fortsetzung von Seite 16)

Diode den Strom leitet, dies fast so gut tut wie ein Draht oder eine Litze, und sie nur einen Bruchteil des Widerstandes aufweist, den ein elektrischer Verbraucher wie zum Beispiel eine Glühlampe hat. Das bedeutet praktisch gesehen fast die gleichen Bedingungen wie bei einem Kurzschluss. Aus diesem Grund müssen wir dem Stromkreis einen Verbraucher vorgaukeln. Bei einer normalen LED eignet sich in der Regel ein Widerstand mit einem Wert von 470 Ohm bei einer Betriebsspannung von 12 Volt.

Nach dem Ohmschen Gesetz

$$\text{Widerstand} = \frac{\text{Spannung}}{\text{Strom}}$$

$$(\text{Spannung} = \text{Widerstand} \times \text{Strom})$$

$$(\text{Strom} = \frac{\text{Spannung}}{\text{Widerstand}})$$

kommen wir mit einer Spannung von 12 Volt und einem Stromverbrauch der LED von etwa 25 mA (0,025 A) auf einen Widerstand von

$$12 \text{ V} : 0,025 = 480 \text{ Ohm}$$

Ob wir nun 10 Ohm mehr oder weniger haben spielt nicht so wirklich eine Rolle, zumal werksseitig bei Widerständen ein bestimmter Toleranzbereich mit einkalkuliert werden muss.



Toleranzbeispiel: 470-Ohm Widerstand mit einem tatsächlichen Widerstand von 460 Ohm

Da wir nun die wichtigsten Fragen zu Werkzeug und Bauteilen geklärt haben, können wir nun in den praktischen Teil gehen, und unseren Stromkreis zusammenlöten.

Zusammen, was zusammen gehört

Gut, der LötKolben ist warm, die Teile liegen vor uns. Sollte die Lötspitze neu sein, muss diese zunächst verzinnt werden. Dazu lässt man den LötKolben gut erwärmen, benetzt die Lötspitze mit Lötzinn und streift das überschüssige Zinn anschließend am gut angefeuchteten Lötswamm ab. Diese Prozedur sollte man alle paar Monate nach dem blankschmirlen mit Schleifpapier wiederholen um die Lötspitze zu pflegen.

Nutzen wir zum verbinden der Bauelemente Kupferlitze, so müssen wir die blanken Enden erst einmal verdrillen, und diese dann Verzinnen. Dazu wird der LötKolben zweckmäßigerweise rutschsicher auf dem Tisch abgelegt. Dann wird mit einer Hand der Draht an die Spitze gehalten und kurz nach dem Erhitzen mit der anderen Hand das Zinn hinzugefügt. Die Litze sollte sich hierbei selbst mit Zinn voll saugen. Ist dies geschehen, nehmen wir die Litze und das Lot rasch vom Kolben ab. Zurückbleiben sollte ein verdrillter Draht mit einer silbrig glänzenden Oberfläche. Sollte diese „matt“ erscheinen, ist dies ein Hinweis für zu schnelles abkühlen, zu kaltes Löten oder für Bewegungen während des Erstarrungsprozesses. Haben wir alle Enden verzinnt, können wir mit dem Verbinden der einzelnen Teile beginnen. Die Bauteile schalten wir in Serie. (siehe vorherige Ausgabe). Um zwei Drahtenden miteinander zu verbinden gehen wir ähnlich vor, wie beim Verzinnen von Litzen. Wir führen die zu verbindenden

Teile zusammen, erhitzen diese kurz mit dem LötKolben und fügen dann Lötzinn hinzu. Zu beachten ist, dass man die Bauelemente gegen Verrutschen sichern sollte. Haben wir nun Widerstand und Diode in Reihe geschaltet, und legen nun eine Spannung von 12 Volt an, werden wir feststellen, dass die LED vor Freude strahlt!

Ein kleiner Tipp zum Abschluss: Das kürzere, bzw. markierte Beinchen der LED ist der Minuspol (die sogenannte Kathode), das andere der Pluspol (Anode). Nicht, dass es aufgrund falscher Polung doch nicht leuchtet.

In der nächsten Runde befassen wir uns mit zweckmäßigem Ausbau eines einfachen Lauflichtmoduls.

Bitte beachten Sie, dass das „Modellkirmesplatz– Das Magazin“ keine Gewähr für das Funktionieren von Elektroniktipps geben kann! Sollten Sie diese nachvollziehen, weise ich daraufhin, dass dies auf eigene Gefahr geschieht. Selbstverständlich sind alle Tipps von Modellbauern selbst ausprobiert worden und haben sich in der Regel auch bewährt!

+ +aktuell+ +aktuell+ +

Die englische Firma „Corgi Toys“ ist bekannt für ihre sehr detaillierten Metallmodelle im Maßstab 1/50. In der Serie „Corgi Classics“ sind jetzt verschiedene Schaustellerfahrzeuge zum Ende des Jahres angekündigt. Darunter unter anderem auch der Mittelbau eines „Twisters“ in transportfertigem Zustand. Sobald ich genauere Informationen zu diesen Modellen haben, werde ich darüber berichten.

Sven Pollmann