

Einbauanleitung

Art-Nr: 7201 Minibaustein LED Konstantlicht DC

1. Die Teile sind für Kleinkinder ungeeignet. Es besteht die Gefahr des Verschluckens.
2. Das Produkt ist in Bild 1 zu sehen. Diese Anleitung ist Bestandteil des Produktes. Bitte bewahren Sie diese gut auf. Diese Bausteine sind für **Gleichspannungen von 6 bis 18 Volt** oder für Batteriespannung ausgelegt. Der Baustein ist für Wechselspannung nicht geeignet. Achten Sie auf einen bestimmungsgemäßen Gebrauch. Unsachgemäße Handhabung und Überspannungen können das Produkt zerstören. Für etwaige Folgeschäden daraus übernehmen wir keine Haftung.

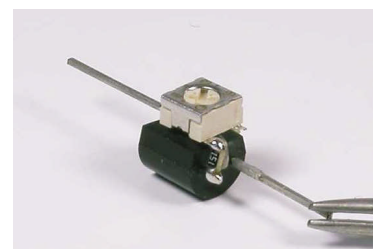


Bild1: der Minibaustein 7201 LED Konstantlicht

3. Der Anschluss erfolgt gemäß Bild 2 durch einfaches Einschleifen in die Plusleitung zu einem Verbraucher, also zu einer LED. Das silberne Beinchen das direkt an den integrierten Spannungsregler geht, ist der Eingang bzw. Plus. Hier wird die Versorgungsspannung, eine **Gleichspannung**, angelegt. Im Bild 1 schön zu sehen, ist es das Beinchen, das gerade zu Fotozwecken von einer Pinzette festgehalten wird.

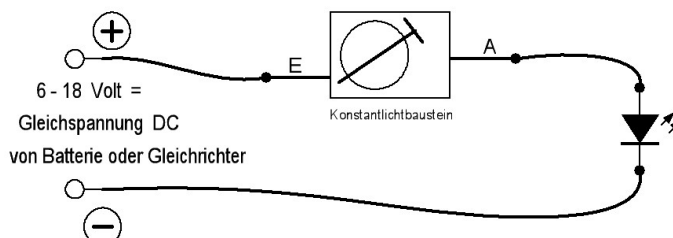


Bild 2: der grundsätzliche Anschluss des Konstantlichtbausteines DC, 7201

4. Demnach ist das silberne Beinchen das vom Einstellregler, Fachausdruck: Trimmer, weggeht, der Ausgang. Von dort geht das Kabel weiter zum Verbraucher, also zur LED.
5. Der Regler arbeitet nach dem Prinzip des konstanten Stromes. D.h. er stellt einen Strom für die LED oder LEDs am Ausgang ein und daraus ergibt sich automatisch die richtige Spannung für die LED. Alles was zuviel ist, wird vom Regler zurückgehalten. Das hat den Vorteil, das keine Energie als Verlustleistung in Wärme umgesetzt wird und sich keine Bauteile erwärmen. Außerdem spart es Energie, was bei batteriebetriebenen Schaltungen von großem Vorteil ist. Ein weiterer Vorteil: jede LED und LED-Farbe kann eingesetzt werden und die Anzahl der verwendeten LEDs ist ebenfalls relativ frei wählbar. Weiter unten gehen wir auf diesen Punkt noch detailliert ein.
6. Auf den Einstellregler, genannt Trimmer, sind wir besonders stolz. Er ist sehr klein, trotzdem eine gekapselte Ausführung und mit einem Endanschlag an den beiden Skalenenden. Geht man nun recht schonend mit dem Teil um, also beim Drehen keine unnötige Gewalt anwenden, dann ist diesem mechanischen Bauteil ein langes Leben vorausgesagt. Einfach ausgedrückt, sollte die Schaltung betriebssicher und langlebig sein, im Vergleich zu ihren offen ausgeführten Kollegen.....
7. Die Schaltung wird mit dem Regler in Mittelstellung ausgeliefert. Dort liefert er etwa 1–2 mA. Das kann jede LED verkraften, sodass beim ersten Anschließen kein Schaden entstehen sollte. Dreht man den Regler nach rechts, also im Uhrzeigersinn, wird der Strom erhöht, die LED wird heller. Nach links, gegen den Uhrzeigersinn wird der Strom weniger, die LED wird dunkler. Besonders vorsichtige Zeitgenossen sollten also vor dem ersten Anschließen den Regler auf Linksanschlag stellen. Dort liegt der Strom bei 0,5 mA, was z.B. für unsere Micro LED weiß schon genug ist. In extremen Fällen leuchtet eine LED erst mal gar nicht. Dann muss durch vorsichtiges Drehen des Regler im Uhrzeigersinn, der für die LED verträgliche Strom eingestellt werden.

8. Der besondere Clou ist, das jede LED-Farbe verwendet werden kann. Immerhin hat jede LED-Farbe eine andere Betriebsspannung. Wie wir oben geschrieben haben, regelt dies der Regler selbstständig ein, es wird ja nur der richtige Strom zur Verfügung gestellt. Ein Vorwiderstand oder was auch immer, kann entfallen. Der Regler sorgt für eine gleichbleibende Helligkeit der angeschlossenen LED. Spannungsschwankungen in der Versorgungsspannung, z.B. beim Betätigen eines Magnetartikels werden von unserer Elektronik ausgeglichen.

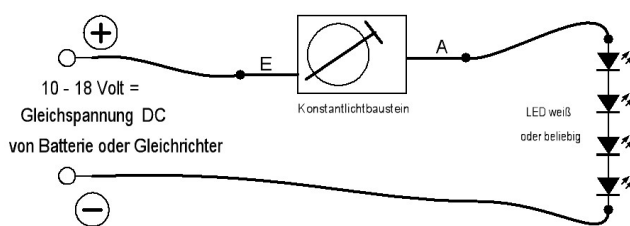


Bild 3: Anschlussplan mehrfache LEDs für den Konstantlicht Baustein DC, 7201

9. Weiter kann nicht nur eine LED angeschlossen werden, es können mehrere sein, siehe Bild 3, in Reihenschaltung oder auch parallel geschaltet (ohne Bild)
10. Bei der Reihenschaltung ist für die Anzahl der LEDs die Höhe der Versorgungsspannung maßgebend. Die richtigen Werte erfahren Sie beim Hersteller der LED. Bei unseren LEDs sind dies z.B.

Spannung 1,8 Volt, Strom 2 mA, Bauform 0402, Leuchtfarbe rot
 Spannung 1,9 Volt, Strom 2 mA, Bauform 0402, Leuchtfarbe gelb
 Spannung 2,3 Volt, Strom 2 mA, Bauform 0402, Leuchtfarbe kräftig grün
 Spannung 2,9 Volt, Strom 2 mA, Bauform 0402, Leuchtfarbe tief blau
 Spannung 2,5 Volt, Strom 1 mA, Bauform 0402, Leuchtfarbe tageslicht weiß
 Spannung 2,9 Volt, Strom 1 mA, Bauform 0603, Leuchtfarbe tageslicht weiß
 Spannung 1,8 Volt, Strom 1 mA, Bauform 0603, Leuchtfarbe rot

Bezeichnung: rot micro
 Bezeichnung: gelb micro
 Bezeichnung: grün micro
 Bezeichnung: blau micro
 Bezeichnung: weiß micro
 Bezeichnung: weiß mini
 Bezeichnung: rot mini

11. Die Formel für die Berechnung ist: $U_{\text{Versorgung}} \geq U_{\text{Baustein}} + U_{\text{LED 1}} + U_{\text{LED 2}} + U_{\text{LED 3}} \dots$
 \geq heißt mathematisch: kleiner gleich, d.h. die abfallende Spannung insgesamt (also an allen LEDs und am Konstantlichtbaustein) darf nicht höher sein als die Versorgungsspannung.
 U_{Baustein} ca. 2 Volt müssen hierfür angesetzt werden.

Beispiel: Versorgt man die Schaltung mit einer 9 Volt Batterie, dann können 3 rote LEDs in Reihe geschaltet werden, denn:

$$9 \text{ Volt} \geq 2 \text{ Volt} + 1,8 \text{ Volt} + 1,8 \text{ Volt} + 1,8 \text{ Volt}$$

Im Übrigen geht Probieren über Studieren, denn eine Überspannung wird vom Regler ausgeglichen. Eine Unterspannung führt lediglich dazu, dass die LEDs nicht oder nicht hell leuchten, es kann nichts kaputt gehen.

12. Bei einer der seltenen Parallelschaltungen muss beachtet werden, dass der Baustein maximal ca 12 mA liefern kann. Nimmt man bspw. 3 LEDs mit 5 mA pro Stück und schaltet diese parallel, dann wird nicht mehr die volle Helligkeit erreicht. Der Baustein kann diesen Strom nicht liefern.

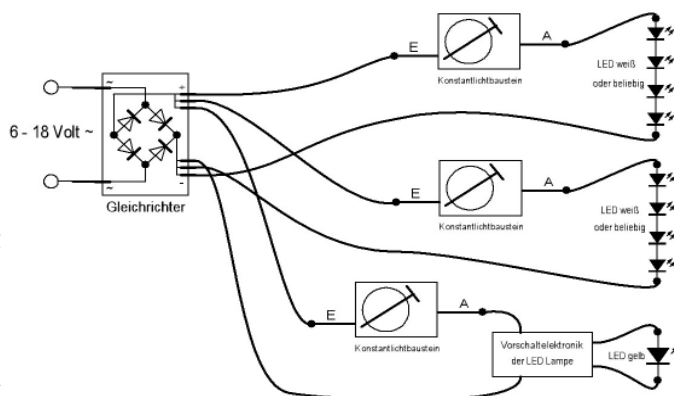


Bild 4: Anschlussplan mit Gleichrichter für Konstantlicht DC, 7201

13. Richtig interessant wird es in Bild 4. Der Minibaustein 7201 macht in Verbindung mit unseren Gleichrichtern, Art-Nr. 7210 und 7211 erst so richtig Sinn. Bei der zunehmenden Zahl und den Möglichkeiten, die LEDs bei der Beleuchtung bieten, werden diese eine normale Glühlampe mehr und mehr ablösen. Während Glühlampen mit jedem Strom betrieben werden dürfen, kann eine LED nur mit Gleichstrom betrieben werden. Zwar ist eine LED selbst schon eine Diode, aufgrund ihrer niedrigen Sperrspannung darf und sollte diese nicht ohne Schutzdiode und natürlich dem obligatorischen Vorwiderstand betrieben werden. Es macht wenig Sinn, jeder LED ihren eigenen Gleichrichter vorzuschalten, ebenso wenig eine einfache Schutzdiode zu verwenden. Bei der Schutzdiode wird nur die positive Halbwelle der Trafospaltung, die mit ca. 50 Hertz arbeitet durchgeschaltet. Das bedeutet, die LED geht in der Sekunde 25 mal an und wieder aus. Der Lichtschein der dadurch entsteht ist nicht sehr schön und für die Augen unangenehm (ähnlich dem Bildschirmflackern früher bei PC's). Bei extrem vielen LEDs kann der Trafo zudem einseitig belastet werden.
14. Wir vertreten die Auffassung, es macht mehr Sinn zwei Spannungen auf der Modellbahn zu unterhalten. Die Wechselspannung direkt vom Trafo für alle Magnetartikel und Glühlampen. Eine Gleichspannung für alle Beleuchtungsanwendungen auf LED-Basis. Zu diesem Zweck haben wir 2 Gleichrichter im Programm. Einen kleinen Baustein, der mit über 100 mA schon viele viele LEDs versorgen kann. Und einen Großen, der mit 1,5 A selbst umfangreichste Projekte mit Gleichspannung versorgt. Dabei hat der große Baustein die in der Modellbahnwelt weit verbreiteten 2,6 mm kleinen Bananensteckerbuchsen an Bord, so dass eine Verkabelung leicht zu bewerkstelligen ist und über einfache Verteiler professionell ausgeführt werden kann.
15. In Bild 4 haben wir nun unseren kleinen Gleichrichter mit den mehrfachen Lötanschlüssen dargestellt und mehrere Konstantlichtbausteine nachgeschaltet. So soll aufgezeigt werden, wie sich mit den drei Komponenten Gleichrichter, Konstantlichtbaustein und LEDs eine komplexe Beleuchtung durch alle oben beschriebenen Schaltungsvarianten aufbauen lässt. Der Vorteil der gleichgerichteten Spannung und der immer einstellbaren Helligkeit der LEDs sei inbegriffen! Schön auch in Bild 4 zu sehen, wie eine vorhandene LED Lampe aus dem Z-Programm anderer Hersteller über unseren Konstantlichtbaustein in unser System eingebunden werden kann. Dabei kann dessen Vorschaltel Elektronik, die nur aus Dioden und einem Vorwiderstand besteht entfallen. Da aber ein Lötanschluss des zarten Anschlussfährchens überaus schwierig ist, belässt man dessen kleine Platine zum einfachen Anschluss bestehen und schaltet zur bequemeren Helligkeitsregelung unseren Baustein 7201 davor. Nun noch den Gleichrichter 7210 oder 7211 auf keine Fall vergessen und schon entsteht ein Lichtsystem, das qualitativ hochwertig sowie betriebssicher ist und auf eigene Wünsche exakt eingestellt werden kann.
16. Für die Anwendung mit unseren Gleichrichtern sieht eine Berechnung wie folgt aus, da mit dem Siebkondensator ein weiterer Faktor ins Spiel kommt:
 $U_{\text{Trafo}} \times 1,4 \geq U_{\text{Baustein}} + U_{\text{LED 1}} + U_{\text{LED 2}} + U_{\text{LED 3}} \dots$
Für einen Z - Trafo (10 Volt ~) ergeben sich bspw. 4 weiße LEDs (14 Volt > 2 + 2,9 + 2,9 + 2,9) in Reihe.
Für einen HO-Trafo (16 Volt ~) sogar 7 weiße LEDs (22,4 Volt > 2 + 2,9 + 2,9 + 2,9 + 2,9 + 2,9 + 2,9 + 2,9).
17. HighTech Modellbahnen stellt diese Produkte mit der größtmöglichen Sorgfalt her. Wir gewähren hierfür Garantie und Gewährleistung nach den gesetzlichen Bestimmungen. Ist ein Teil bei Neukauf schadhaft, setzen Sie sich umgehend mit uns in Verbindung unter reparatur@z-hightech.de.

Nun aber viel Spaß mit Ihrer neuen Lichtelektronik, allzeit gute Fahrt auf freien Gleisen und viel gleichmäßiges Licht auf der gesamten Anlage.

High Tech Modellbahnen
97456 Hambach
www.z-hightech.de
www.n-hightech.de