

## Liliput-2-Achser mit Beleuchtung

Der Wunsch nach Bi mit Innenbeleuchtung führte zu einem Umbau mit LEDs und Pufferkondensator für flackerfreies Licht. Um die Waggon einzeln einsetzen zu können, wählte ich den Weg mit doppelt isolierten Achsen von TiHO und Spitzenstromabnahme mittels Metallagerbuchsen von PEHO ([PEHO](#)).

Um die Waggon analog und digital einsetzen zu können, verwendete ich sowohl die Waggonbeleuchtung der Firma hufing-tronic (<http://www.hufing-tronic.de/>), die diese in verschiedenen Farben und Längen anbietet. (Anschlüsse entspr. 4achser-Anleitung)

Aus Kostengründen wurden weitere Waggon mit einzeln gekauften Bauteilen beleuchtet, dieser Weg wird hier beschrieben.

Material: 2 Kondensatoren 100 $\mu$ F, Kabel, 3 LEDs 603 „Sunny white“, Brückengleichrichter 80V, Widerstand 7,5 bis 10 kOhm, 4 Metallagerbuchsen von PEHO, 2 Achsen von TiHO Nr.**ET910**

### Der Einbau ist relativ einfach:

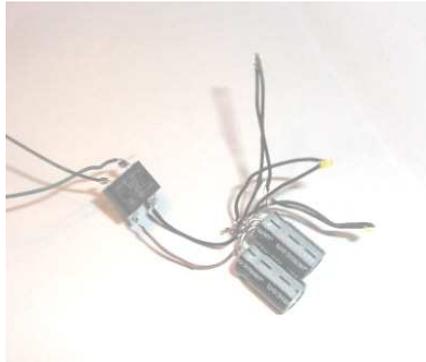
1. Zerlegen des Waggon in seine Baugruppen  
Der Wagenkasten wird mit Hilfe von Fingernagel oder dünnem Schraubendreher vom Boden abgehoben.
2. Aufbohren der Achslager für die Metallbuchsen – möglichst tief, aber nicht durchbohren! Ich verwende die Bohrer von PEHO, die sind dafür gemacht...
3. Die dickeren TiHO-Achsen können gerade bei älteren Wagen an den Kupplungs-Rückstellern schleifen, was zu hohem Rollwiderstand führen mag. Es ist aber nicht schwierig, die elastischen „Federn“ zu biegen, evtl. muss dafür in den Begrenzungen Platz geschaffen werden (Mini-Schleifscheibe).
4. Der Strom soll von den Buchsen zur Elektronik – dazu können dünne Kabel an den Achslagerbuchsen entweder gelötet oder geklemmt werden. Achtung: Kupferlackdraht reißt recht leicht, Litzen weit genug abisolieren, damit die Räder nicht klemmen! Die Buchsen werden in die Löcher geklebt und nachher mit einem Bohrer (ebenfalls von PEHO) nach Bedarf – und der besteht! – bearbeitet. Durch gebohrte Löcher im Wagenboden werden die Kabel ins Wageninnere geleitet und verbunden. Das Metallgewicht am Wagenboden kann je nach Version „im Weg sein“ – jedenfalls sollte man die Lötstellen gegen Kurzschlüsse isolieren!



5. Maßnahmen am Wagenkasten: - Bei den Tonnendachwagen ist Platz genug unterm Dach, alle Bauteile können „unsichtbar“ eingeklebt werden. Bei Haubendachwagen sollte ein Teil des „doppelten Daches“ entfernt werden, um Platz für Gleichrichter, Widerstand und Kondensator(en) zu schaffen.



6. Die Bauteile werden mit kurzen Kabeln verbunden – die Wechselstrom-Anschlüsse des Gleichrichters werden mit längeren Drähten jeweils mit einer Seite der Stromabnehmer verbunden – lang genug lassen, damit der Wagenkasten (de)montiert werden kann! Beim Verlöten auf die Polarität von Gleichrichter, Kondensator und LEDs achten! Der Widerstand wird in Serie mit den LEDs geschaltet, die Kondensatoren parallel direkt an den Gleichstromanschlüssen des Gleichrichters. Ob die LEDs in Serie oder parallel geschaltet werden, bleibt von der verwendeten Spannung, den gewählten LEDs, dem verfügbaren Widerstand und der gewünschten Helligkeit abhängig.



#### 7. Montage des Wagenkastens

Der Kondensator wird von oben ins „Klo“ gesetzt und dann wird der Wagenkasten von oben auf die Rastlaschen geklippt – Achtung! Die Passagiere sollten „gut sitzen“...

#### 8. Montage der Licht-Elektronik

Die Schaltung wird in die vorbereitete Öffnung eingelegt – auf Kurzschlüsse achten, probieren! – und mit einigen Tropfen Superkleber (nicht ausblühend!) befestigt. Dann werden die LEDs an den gewünschten Stellen (hier jeweils zwischen den Stegen) festgeklebt.



#### 9. Einkleben der Fahrgäste - Nach Lust, Laune und Budget

10. Die an einer Stirnseite (im Bild links, wegen der Kabel zum Gleichrichter) etwas abgeschabte Inneneinrichtung wird von unten in den Wagenkasten geschoben und beide gemeinsam dann auf den Unterboden gesetzt – Klemmen der Kabel vermeiden!

#### 11. Fertig



Viel Spaß beim Umbau und beim Spielen!