

Lichtsteuerung per Computer

# Light@Night

## Handbuch

Version 2

Alle Rechte vorbehalten

Copyright:

*Railware*

Andrea Hinz

Dieffler Straße 18a

66701 Beckingen

Tel.: 0 68 32 - 80 73 94

Fax: 0 68 32 - 80 73 95

Web: [www.Light-at-Night.com](http://www.Light-at-Night.com)

E-Mail: [LightAtNight@Railware.com](mailto:LightAtNight@Railware.com)



# Inhalt

Inhalt .....	3
Herzlichen Glückwunsch ! .....	5
Neuerungen in Version 2 .....	7
Systemvoraussetzung .....	9
Installation der Hardware .....	11
Installation der Software von CD-ROM .....	15
Installation eines weiteren Lichtmoduls .....	17
Das Power- Modul .....	19
Optionen .....	23
Schaltgruppen .....	23
Tageszeiten .....	24
Lampeneinstellungen .....	25
Schnittstelle Hardware .....	26
System- und Lampentests .....	29
Über die Elektrik, Verdrahtung und den Stromverbrauch .....	31
Transformatoren .....	31
Verkabelung .....	32
Light-Display .....	34
Lämpchen .....	36
Leuchtdioden (LED) .....	37
Strom, Spannung und Widerstand .....	39
Berechnung von Widerständen .....	40
Mehrere Verbraucher an einem Ausgang .....	42
Funktion und Arbeitsweise .....	45
Adresse .....	45
Texte .....	45
Rahmen .....	46
Die Uhr .....	46
Dämmerungszeiten .....	47
Schaltgruppen .....	47
Die Lichtpunkte .....	49
Anschluss von LEDs und Glühlampen .....	53
Einzelne Lichtpunkte .....	53
Lauflicht .....	54
Baustelle .....	55
Ampel einfach und Fußgänger .....	56
Ampel Kreuzung .....	58
Stellwerk .....	60
Fernseher .....	62

Bahnübergang.....	63
Gaslaterne .....	64
Feuerwerkeffekt.....	64
Realistische Beleuchtung auf der Modellbahn .....	67
Hausbeleuchtungen.....	67
Welche Typen sind für Hausbeleuchtungen geeignet ?.....	69
Typische Schaltgruppen .....	71
An der Straße.....	71
Lichttypen für die Straßenbeleuchtung.....	75
Lichttypen am Straßenrand und im Autoverkehr .....	75
Lichttypen für andere Szenen.....	76
Typische Schaltgruppen .....	76
Tag der offenen Tür in unserem Industriegebiet: .....	77
Lichttypen für Industrie .....	78
Typische Schaltgruppen .....	79
Am Bahnhof .....	80
Lichttypen am Bahnhof.....	81
Typische Schaltgruppen .....	81
Entlang der Bahnstrecke .....	82
Lichttypen an der Bahnstrecke .....	84
Typische Schaltgruppen .....	84
Baustellen .....	85
Lichttypen für Baustellen .....	86
Typische Schaltgruppen .....	87
Fernbedienung mittels HSI-88.....	89
Raumlichtsteuerung.....	93
Hinweise aus der Praxis .....	100
Wettersimulation.....	103
Der ‚Finder‘.....	107
Schnittstellen für andere Software (API).....	109
Betrieb mit Railware.....	111
Erweiterungen - Zukunft.....	113
Abbildungsverzeichnis.....	115
Index.....	117

# Herzlichen Glückwunsch !

Sie haben sich für ein einzigartiges und modernes System zur Erzeugung von Lichteffekten auf Ihrer Modellbahn entschieden.

Nicht nur die Ein- und Ausschaltzeiten werden von einem PC gesteuert, sondern auch die Lichteffekte werden direkt im PC erzeugt. Dies ermöglicht nicht nur günstige Preise, sondern auch vielfältige Erweiterungsmöglichkeiten.

Die Light@Night Software wird von Railware ([www.Railware.com](http://www.Railware.com)) hergestellt.

Dazu benötigen Sie Lichtsteuermodule und ein Interface von Littfinski Datentechnik ([www.LDT-Infocenter.com](http://www.LDT-Infocenter.com)).

Alle Module und Erweiterungen sind direkt bei den genannten Herstellern erhältlich.

Wir wünschen Ihnen viel Spaß und Freude mit Ihrer neuen Lichtsteuerung!



## Neuerungen in Version 2

Bereits in den ersten Jahren hat Light@Night eine beachtliche Zahl von Interessenten gefunden. Darum haben wir uns entschlossen, von den ursprünglich angedachten Erweiterungen (Komfort Version) abzuweichen und zunächst vielfach herangetragene Wünsche zu erfüllen.

Das wichtigste:

- Künftig gibt es eine einzige Softwareversion, die alle Funktionen enthält
- Fernbedienung von Lichtpunkten und Schaltgruppen per Taster mittels HSI-88 und s88 Rückmeldebausteinen
- Raumlichtsteuerung mit vorbildgerechten Tag-Nachtübergängen
- Wettersimulation mit Wolken, Regen und Gewitter
- Unterstützung des Power- Moduls
- Bis zu 7 Lichtmodule in beliebiger Reihenfolge
- Feuerwerkeffekt
- 3D- Sounds für Regen, Gewitter und Feuerwerk
- Suche nach Lichtpunkten

Light@Night arbeitet auch weiterhin unter Windows 95, 98 und Me. Bitte bedenken Sie jedoch, das insbesondere bei Nutzung von 3D Sound ein PC mit DirectX und ausreichender Leistung erforderlich ist.



## Systemvoraussetzung

Light@Night arbeitet auf nahezu jedem PC mit einem Windows Betriebssystem ab Windows 95. Wir empfehlen jedoch ausdrücklich moderne Betriebssysteme zum Beispiel Windows 2000, XP oder Nachfolger einzusetzen.

Betriebssystem	Windows 95, 98, Me, NT, 2000, XP oder neuer
CPU	Intel oder AMD ab 300Mhz Taktfrequenz
Arbeitsspeicher	128 Mbyte RAM
Schnittstelle Light@Night	Druckeranschluss LPT (*)

Wenn Sie Light@Night gemeinsam mit einer Steuerungssoftware für die Modellbahn einsetzen, dann gelten strengere Anforderungen, weil sowohl die Steuerungssoftware als auch Light@Night Systemressourcen verbrauchen. Bitte erkundigen Sie sich in diesem Fall nach den Systemvoraussetzungen Ihrer Modellbahn- Steuerungssoftware und orientieren sich nach den Angaben für einen optimalen Betrieb. Im Zweifelsfall verwenden Sie einen zweiten, alten PC ausschließlich für Light@Night.

Im Falle des parallelen Einsatzes mit Railware gelten folgende Voraussetzungen:

Betriebssystem	Windows 2000, XP oder neuer
CPU	Intel oder AMD ab 1200Mhz Taktfrequenz
Arbeitsspeicher	1024 Mbyte RAM
Schnittstelle Light@Night	Druckeranschluß LPT (*)

(\*) Der Anschluss über einen USB- Adapter ist technisch nicht möglich.

Bei einigen wenigen Laptops kann es sein, das die Parallelschnittstelle nicht den gültigen Standards entspricht. In diesem Fall kann Light@Night leider nicht eingesetzt werden.

Für die Nutzung der Druckfunktionen (Liste der Lichtpunkte) kann eine weitere Parallelschnittstelle (LPT) installiert sein.



# Installation der Hardware

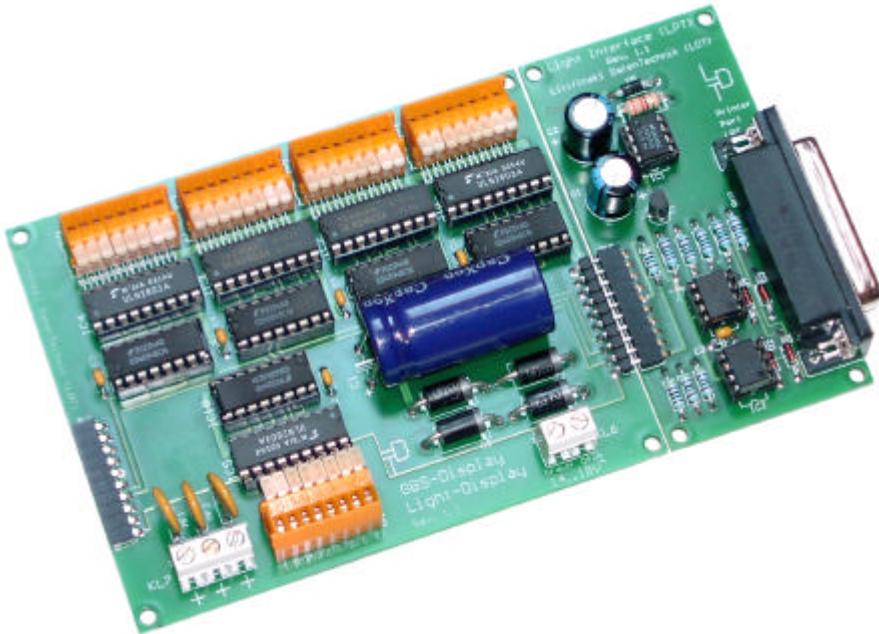
Die Lichtsteuermodule werden über ein Interfacemodul (Light-Interface) mit der Parallelschnittstelle (LPT) eines PC verbunden. Vor dem Anschluss des Interfacebausteines muss der PC heruntergefahren werden und ausgeschaltet sein!

- Verbinden Sie das Interfacemodul mit dem ersten Lichtmodul. Achten Sie darauf, dass die Stifte auf gleicher Höhe eingesteckt sind.
- Schrauben Sie die Module mit den lieferbaren Schraubensätzen auf eine Holzplatte oder dem Anlagenrahmen fest.
- Verbinden Sie das mitgelieferte Kabel mit dem Interfacebaustein und der Druckerschnittstelle des PC.
- Schließen Sie einen handelsüblichen Modellbahntransformator (1) an die Wechselstromklemmen des Lichtmoduls an.
- Schließen Sie bis zu 40 einzelne Verbraucher pro Lichtsteuermodul an.

**Lichtmodule nur im ausgeschalteten Zustand verbinden oder ziehen! Zerstörungsgefahr!**

**Der PC muss vor Anschluss oder Ziehen des Verbindungskabels heruntergefahren werden und ausgeschaltet sein! Zerstörungsgefahr!**

(1) Bei Verwendung von Straßenbeleuchtungen mit kleinen Glühbirnen (z.B. Viessmann), wird ausschließlich die Verwendung handelsüblicher 12V Transformatoren für Niedervoltbeleuchtungen (Halogenbeleuchtung) empfohlen, da 16V Modellbahntransformatoren die Lebensdauer der Glühbirnen stark herabsetzen.



**Abbildung 1: Light-Display mit Light-Interface von LDT**

Die Abbildung zeigt ein Light-Display mit 40 Ausgängen und das Light-Interface. Das Light-Interface wird mit dem mitgelieferten Kabel (25pol Stecker-Stecker) an die Druckerschnittstelle (LPT) des Lichtrechners angeschlossen. Das Kabel darf maximal 3 Meter lang sein. Das Light-Interface übernimmt die Wandlung der Signale vom PC und sorgt für die vorgeschriebene galvanische Trennung zwischen PC und Modellbahn. An das Light-Interface können bis zu 7 Light-Displays angeschlossen werden. Die Module werden über die angebauten Steckbuchsen direkt angeschlossen. Die Module müssen sauber festgeschraubt werden, damit beim betätigen der Klemmverbinder keine Beschädigungen entstehen können. Die Lämpchen und Leuchtdioden werden an die Ausgänge 1 bis 40 angeschlossen. Diese Anschlüsse schalten nach Masse und sind mit je 500mA belastbar. Für die Spannungsversorgung der Lämpchen und LEDs steht an der Klemme 7 drei Ausgänge zur Verfügung. Jeder ist zur Sicherheit mit einem Kaltleiter versehen und bis zu einem Ampere belastbar. Die Versorgung der Module, Lämpchen und LEDs erfolgt mittels eines handelsüblichen Trafos für Halogenbeleuchtungen mit 12 Volt ~ und ca. 50VA. Bei ausschließlicher Verwendung von Leuchtdioden können

auch Modellbahntrafos (z.B. Titan) mit 16 V~ verwendet werden. Jedes Modul sollte einen eigenen Trafo besitzen.

**Während des Bootvorganges eines PCs kann es bei manchen Mainboards zu unerwünschtem Flackern von angeschlossenen Lampen kommen. Darum sollten die Versorgungstrafos erst nach der Betriebsbereitschaft des PCs eingeschaltet werden.**



# Installation der Software von CD-ROM

Zusammen mit diesem Handbuch wurde eine CD-ROM geliefert. Sie enthält die Software für den Betrieb der Lichtsteuermodule. Für die Installation der Software ist ein Lizenzschlüssel erforderlich, den Sie auf der Rückseite dieses Buches finden.



- Legen Sie die CD-ROM in das CD-ROM Laufwerk.
- Das Installationsprogramm startet automatisch. Falls die Funktion ‚Autostart‘ abgeschaltet ist, starten Sie das Programm ‚Ausführen...‘ im Startmenü von Windows und geben (ohne ‘ Zeichen) folgende Zeile ein: `d:\setup.exe`. Ersetzen Sie das ‘d’ durch den Buchstaben Ihres CD-ROM Laufwerkes.
- Es erscheint ein Menü in dem Sie die zu installierende Sprachversion wählen.
- Folgen Sie dann den Anweisungen des Installationsprogramms.
- Eingabe des Verzeichnisses, in das Light@Night installiert werden soll. Vorgeschlagen wird `C:\Programme\LightAtNight`.
- Die weitere Installation läuft nun automatisch ab.
- Geben Sie Ihren Lizenzschlüssel ein. Sie finden ihn auf der Rückseite dieses Handbuches.
- Unter Umständen ist ein Neustart des PCs erforderlich.

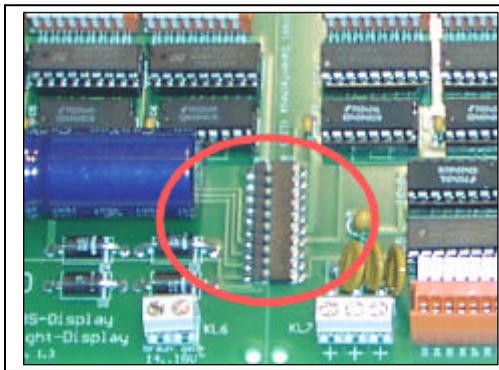
Light@Night ist nun betriebsbereit. Für Ihre ersten Versuche finden sie nach dem Programmstart ein mit Beispielen fertig eingerichtetes Modul.



# Installation eines weiteren Lichtmoduls

**Vor dem Entfernen oder Hinzufügen eines Lichtmoduls (LDT Light oder Power-Display) ist der PC herunterzufahren und auszuschalten ! Die Transformatoren der bereits vorhandenen Lichtmodule sind auszuschalten! Zerstörungsgefahr!**

Die Erweiterung um weitere Lichtmodule ist einfach. Es können bis zu sieben LDT-Light-Display Module direkt hintereinander geschaltet werden. An jedem Ende eines Moduls befindet sich eine Buche zum Anschluss des nächsten Moduls. Fügen Sie Module immer am Ende der Bausteine an.



**Abbildung 2: Steckverbinder**

- Schalten Sie zunächst alle Transformatoren der Lichtmodule aus.
- Stecken Sie das neue Modul am Ende der bereits vorhandenen Module an und befestigen es mit Schrauben auf einer festen Unterlage.
- Schließen Sie einen geeigneten Transformator an.
- Jetzt können die neuen LEDs und Lämpchen angeschlossen werden.
- Schalten Sie alle Transformatoren wieder ein und aktivieren Sie den PC

- Das neue Modul hat die nächste aufsteigende Modulnummer (Modulnummern 1 bis 7 sind möglich).
- Das Modul ist mit seinem Typ im Dialog 'Lichtmodule' unter 'Optionen' und 'Module' bekannt zu geben.



**Abbildung 3: Type des Lichtmoduls**

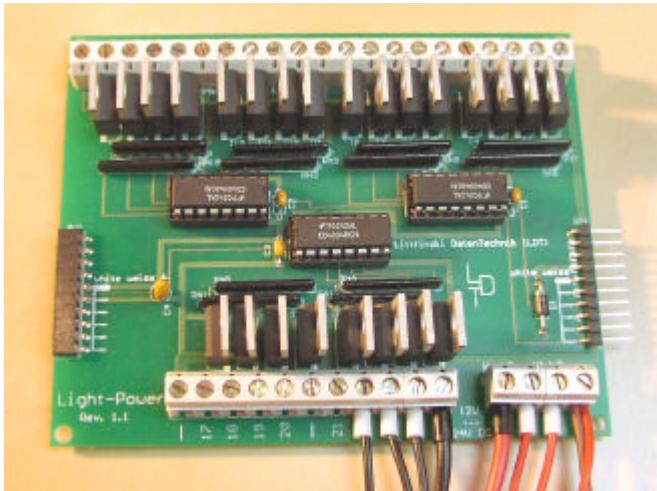
Vor dem Ziehen oder Stecken eines Lichtmoduls sind alle Transformatoren aller Lichtmodule auszuschalten! Zerstörungsgefahr!

**Vor Ziehen oder Stecken von Modulen und Kabels ist der PC auszuschalten! Zerstörungsgefahr!**

## Das Power- Modul

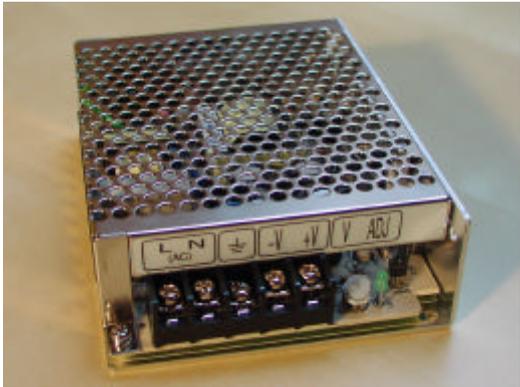
Das neue Power- Modul hat 24 Ausgänge, die jeweils mit bis zu 2,5 Ampere belastet werden dürfen. Es eignet sich damit insbesondere zur Umrüstung bestehender, relaisbetriebener Modellbahn Beleuchtungen, zur gleichzeitigen Ansteuerung vieler Straßenlaternen sowie für 12 Volt Halogenlampen bis 20 Watt.

Es kann in beliebiger Reihenfolge mit den Light-Display-Modulen gemischt werden. Die Bestückung und Reihenfolge der Module ist in der Software unter 'Optionen' und 'Lichtmodule' anzugeben. Bis zu 7 Module in beliebiger Kombination können verwendet werden.



**Abbildung 4: Das LDT Light-Power-Modul**

Das Light-Power-Modul wird mit Gleichspannung versorgt. Sie benötigen also ein Gleichspannungsnetzteil mit 12 oder 15 Volt und ausreichender Leistung. Besonders geeignet sind Schaltnetzteile, die z.B. bei Reichelt oder Conrad bezogen werden können.



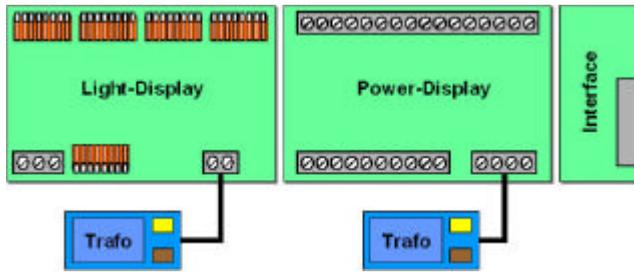
**Abbildung 5: 40W Schaltnetzteil (Reichelt)**



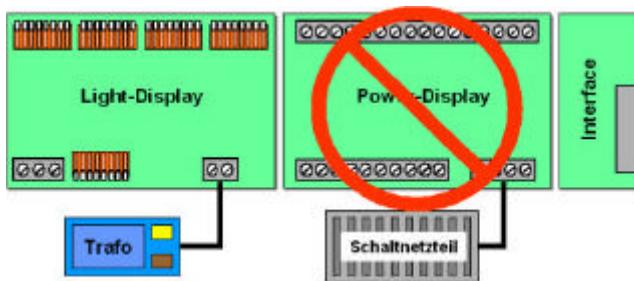
**Abbildung 6: 150W Schaltnetzteil (Reichelt)**

Schaltnetzteile besitzen eine elektronische Überlastsicherung, die das Netzteil und die Verbraucher vor Schäden schützt. Hat diese Sicherung angesprochen, muss das Netzteil kurz stromlos geschaltet werden.

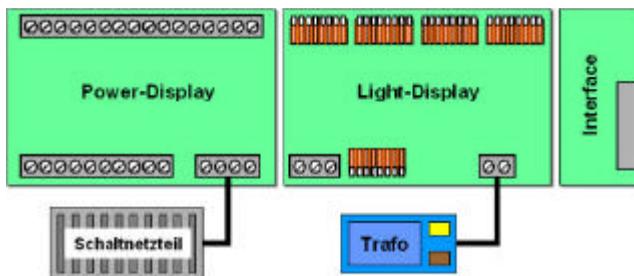
Werden Light-Power-Module mit Schaltnetzteilen versorgt, sollte das erste Modul am Light-Interface ein normales Light-Display-Modul sein. Das Interface erhält seine Stromversorgung vom ersten Modul. Würde sich dort ein Light-Power-Modul mit Schaltnetzteil befinden, kann bei Überlast die gesamte Lichtsteuerung ausfallen.



**Abbildung 7: Erlaubte Modulfolge**



**Abbildung 8: Verbotene Modulfolge**



**Abbildung 9: Erlaubte Modulfolge**

Schaltnetzteile müssen bei Betrieb mit Glühlampen und häufigen Umschaltvorgängen überdimensioniert werden, weil Glühlampen im kalten Zustand kurzzeitig einen deutlich höheren Stromverbrauch haben. Zum Beispiel benötigt der mit drei 20 Watt Halogenlampen betriebene

Gewitterblitz bereits ein 100 Watt Netzteil, obwohl immer nur einer der drei Lampen angeschaltet ist.

24 Ausgänge mit je 2,5 Ampere entsprechen 60 Ampere Gesamtstrom. Dies wären bei 12 Volt 720 Watt. Sollte diese theoretische Auslastung wirklich benötigt werden, ist ein Gleichspannungsnetzteil mit dieser Leistung erforderlich.

Insbesondere muss bei hohen Strömen die Kabelstärke zwischen Netzteil und Light-Power-Modul, aber auch zwischen den Ausgängen und der Unterverteilung zu den Stromverbrauchern beachtet werden. Die folgenden Tabellen geben Empfehlungen:

<b>Netzgerät - Light-Power-Modul</b>	
Länge	Querschnitt
bis 2 Meter	1,5qmm
bis 5 Meter	2,5qmm

<b>Light-Power-Modul - Verbraucher</b>	
Länge	Querschnitt
bis 3 Meter	0,75qmm
bis 6 Meter	1,5qmm

# Optionen

Im Hauptmenü unter „Optionen“ befinden sich zahlreiche wichtige Einstellmöglichkeiten. Sie sind in den folgenden Abschnitten genau beschrieben.

## Schaltgruppen

Unter einer Schaltgruppe versteht Light@Night die Möglichkeit einen oder mehrere Lichtpunkte zu bestimmten Zeiten ein- oder auszuschalten.

Dazu werden zunächst die benötigten Schaltgruppen definiert und mit Schaltzeiten versehen. Im zweiten Schritt wird zu einem oder einer Gruppe von Lichtpunkten die gewünschte Schaltzeit zugeordnet. Zum Einrichten einer neuen Schaltgruppe wird mit der „+“ Taste ein neuer leerer Eintrag in der Liste erstellt.

Die Namen der Schaltgruppen können frei gewählt werden. Am besten verwendet man selbstsprechende Namen wie zum Beispiel „Bahnhofsvorplatz“, „Strassen“ oder „Baustelle hinten“. Er muss lediglich einmalig sein. Für jede Schaltgruppe muss wenigstens eine Ein- und eine Ausschaltzeit definiert sein.

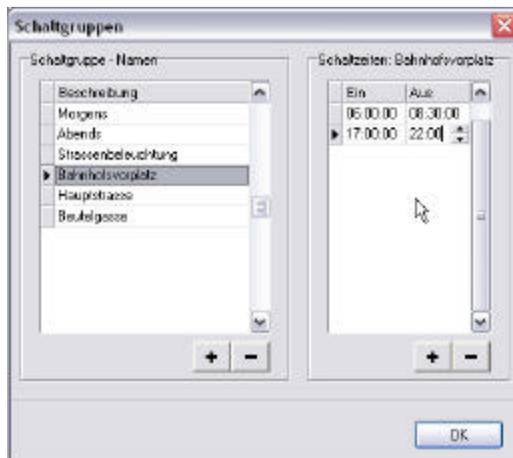


Abbildung 10: Dialog Schaltgruppen

Zum Erstellen einer Schaltzeit betätigen Sie die rechte „+“ Taste und tragen die gewünschten Zeiten ein. Weil die Modellzeit meist wesentlich kürzer eingestellt ist, kann auf die Eingabe der Sekunden in aller Regel verzichtet werden.

**Tipp: Verwenden Sie so wenig Schaltgruppen wie möglich, sonst verliert man den Überblick.**

Die Schaltgruppen „<Manuell>“ und „<Immer>“ sind grundsätzlich vorhanden und nicht zu modifizieren. Ist ein Lichtpunkt der Schaltgruppe „Manuell“ zugeordnet, kann er nur durch betätigen der Maus geschaltet werden. Bei Zuordnung zur Schaltgruppe „Immer“ ist der Lichtpunkt im Arbeitsmodus ständig aktiv.

**Tipp: Schalten Sie nicht zu viele Lichtpunkte mit komplizierten Effekten (z.B. Gaslaterne) gleichzeitig ein. Verwenden Sie in diesem Fall für jeweils 8 Ausgänge eine eigene Schaltgruppe mit einem Versatz von ca. 20 Sekunden.**

Zur Synchronisation der Schaltgruppen dient die eingebaute Uhr. Sie ist in der Geschwindigkeit einstellbar.

## Tageszeiten

Die Einstellung der Tageszeiten ermöglicht eine grobe Orientierung und ist im wesentlichen für künftige Erweiterungen vorgesehen. Die momentane Tageszeit wird im Arbeitsmodus in der Statuszeile unten angezeigt. Einstellbar ist der Beginn der Morgendämmerung, des Tages, der Abenddämmerung sowie der Nacht.



**Abbildung 11: Dialog Tageszeiten**

Diese Informationen werden selbstständig an ein gestartetes Railware Steuerungssystem übertragen, und können dort selbsttätig bestimmte Lokfunktionen (z.B. Wagenlicht, Führerstandbeleuchtung, etc.) auslösen.

## Lampeneinstellungen

Die [Light@Night](#) Software gibt sich sehr viel Mühe, alle Lichteffekte mit hohem Aufwand so individuell und vorbildgetreu wie möglich zu erzeugen. Aus diesem Grund sind zahlreiche Eckdaten in weiten Grenzen einstellbar. Diese Einstellungen können in den Lampeneinstellungen vorgenommen werden. So ist zum Beispiel bei einem Schweißlicht die durchschnittliche Schweißdauer einstellbar. Außerdem die minimale und maximale Pause, die zwischen zwei Schweißvorgängen liegen soll.



**Abbildung 12: Dialog Lampeneinstellungen**

Alle Einstellungen sind bereits mit praxisnahen Werten belegt. Darum wird an dieser Stelle auf eine detaillierte Beschreibung aller Werte verzichtet. Sie können bei Bedarf weitere Hilfe direkt im Dialog abrufen, in dem Sie in einem beliebigen Eingabefeld zunächst die rechte Maustaste betätigen und dann mit der linken Maustaste auf den Text „Was ist das?“ klicken.



**Abbildung 13: Hilfe mit rechts-links Klick**

## Schnittstelle Hardware

Derzeit unterstützt *Light@Night* drei verschiedene Hardwaretypen und Schnittstellen zur Ansteuerung von Lichtmodulen. In aller Regel werden Sie jedoch die Module von LDT ([www.LDT-infocenter.com](http://www.LDT-infocenter.com)) verwenden.



Abbildung 14: Dialog Schnittstelle

Hardwaretyp	Schnittstelle	Beschreibung
LDT Light Interface	Druckerschnittstelle parallel LPT1 bis LPT3 (*)	DAS Standardsystem für die Light@Night Software
Parallel 8255	PC Einbaukarten mit 8255 Bausteinen	Für Selbstbauprojekte werden alle bekannten ISA- und PCI Einbaukarten mit 8255 Bausteinen unterstützt.
Tams/Conrad	Druckerschnittstelle parallel LPT1 bis LPT3 (*)	Ein einfaches Modul für den Anschluss von bis zu 8 Lampen. Ist nur zu Testzwecken geeignet.

- (\*) Der Anschluss über einen USB- Adapter ist technisch nicht möglich.  
Bei einigen wenigen Laptops kann es sein, das die Parallelschnittstelle nicht den gültigen Standards entspricht. In diesem Fall kann Light@Night leider nicht eingesetzt werden.

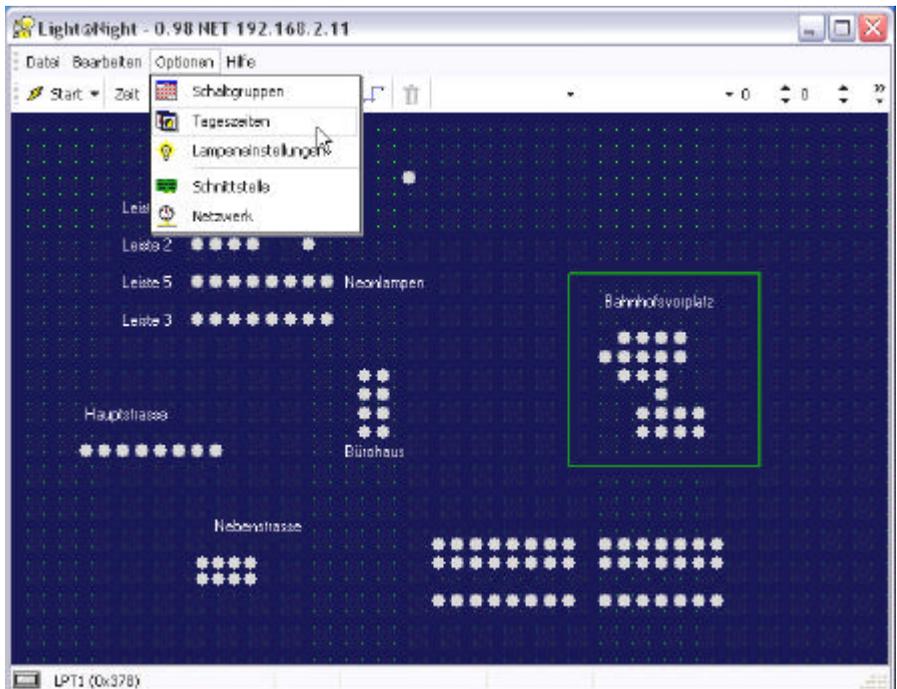


# System- und Lampentests

In den Einstellungen der Hardware und der Schnittstelle befindet sich ein Taster mit dem ein einfacher Lampentest der angeschlossenen Module und der Ausgänge ausgeführt werden kann.

Nach betätigen des Taster ‚Test‘ werden in der Art eines Lauflichtes die Ausgänge kurz nacheinander eingeschaltet. Anschließend blinken alle Ausgänge einige Male gleichzeitig.

Während der Installationsphase ist es oft hilfreich, wenn man nach dem Anschluss einer weiteren LED oder Lampe sofort einen Funktionstest machen kann. Darum kann man einen beliebigen Lichtpunkt im Editiermodus durch festhalten der „Strg“- Taste und gleichzeitigem Mausclick zum blinken bringen. Dieser Blinkmode wird verlassen, sobald sie irgendwo anders klicken.





# Über die Elektrik, Verdrahtung und den Stromverbrauch

Eine ordnungsgemäße Funktion der Lichtsteuerung kann nur erreicht werden, wenn bestimmte elektrotechnische Grundlagen beachtet werden. Die folgenden Abschnitte geben Auskunft über die wichtigsten Grundlagen. Außerdem werden Hinweise zum Anschluss der verschiedensten Glühbirnen gegeben sowie die Grundlagen zum berechnen von Vorwiderständen für LEDs genannt.

## Transformatoren

Jede Light-Display benötigt einen eigenen Transformator zur Versorgung der angeschlossenen Lämpchen und Leuchtdioden. Durch den eingebauten Brückengleichrichter auf jedem Light-Display multipliziert sich die vom Transformator gelieferte Spannung mit dem Faktor 1,4. Darum sollten Sie möglichst Transformatoren für handelsübliche Niedervolt-Halogenbeleuchtungen mit 12 Volt Ausgangsspannung verwenden. Besonders dann, wenn auch Lämpchen (z.B. Straßenbeleuchtungen) angeschlossen werden.

Der Transformator muss einen Strom von 3 bis 3,5 Ampere liefern können.

Typ	Leistung	Spannung	Spannung am Ausgang Light-Display
Halogentrafo	ca. 42 VA	12 V ~	16 V -
Modellbahntrafo	ca. 52 VA	16 V ~	22 V -

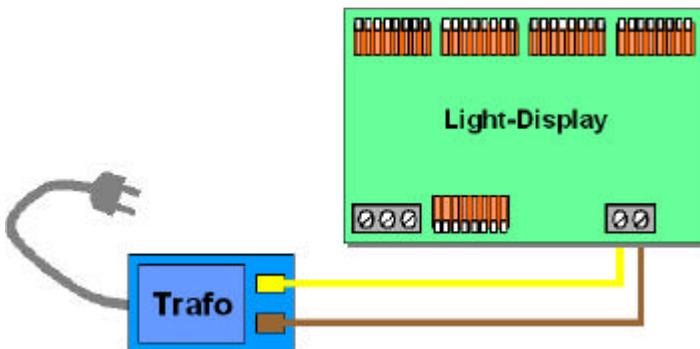
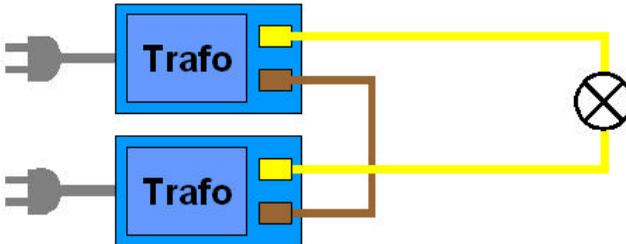


Abbildung 15: Anschluss Transformator

**12 Volt Halogentrafos für Bestückung mit Glühlampen verwenden !**

Achten Sie bei Verwendung von mehreren Light-Displays auf die gleiche Polung des Netzanschlusses aller Transformatoren. Falls die Transformatoren keine Markierung dafür besitzen, können Sie die Phasenlage mittels einer kleinen 16V Glühlampe ermitteln.



**Abbildung 16: Prüfung der Phasenlage**

Schließen Sie alle Transformatoren ohne Light-Displays an eine Strom-Verteilerleiste an. Schließen Sie nun ein Kabel zwischen den beiden Masseanschlüssen (markiert mit: braun, schwarz, ^, -, etc.) der Trafos an und verbinden die beiden anderen Anschlüsse mit der Glühbirne. Das Lämpchen darf nicht leuchten. Leuchtet es doch, muss der Netzstecker eines der beiden Trafos umgepolt werden.

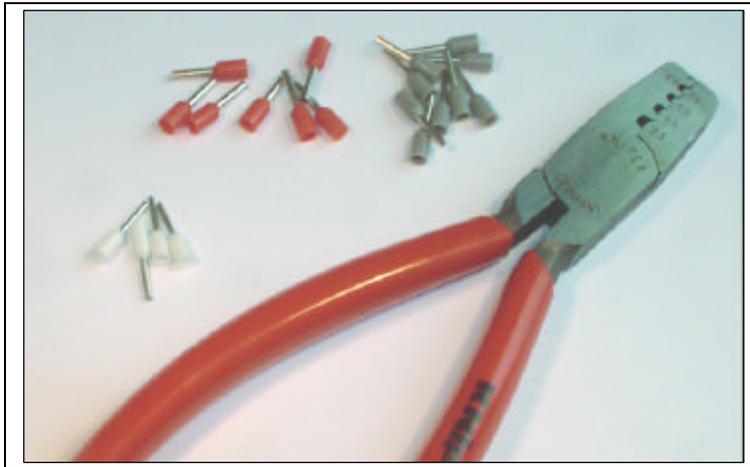
**Schalten Sie niemals mehrere Transformatoren parallel!  
Es besteht Lebensgefahr an den nicht eingesteckten  
Netzsteckern !!**

## Verkabelung

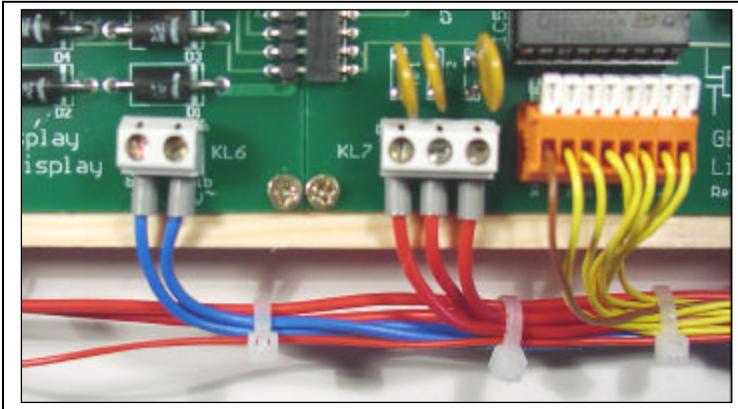
Achten Sie auf ausreichende Kabelstärken zwischen Trafo und Light-Display. Selbst bei kurzen Kabeln sollte der Kabelquerschnitt 0,5 qmm nicht unterschreiten. Bei längeren Kabeln entnehmen Sie die benötigten Kabelquerschnitte der nachfolgenden Tabelle. Angegeben ist die maximale Länge zwischen Stromquelle und Verbraucher in Metern. Beispiel: Bei einer Stromstärke von 3,5 Ampere und einem Kabelquerschnitt von 0,5qmm darf das Kabel maximal 2 Meter lang sein.

	Kabelquerschnitt (qmm):					
	0,14	0,25	0,5	0,75	1,5	2,5
1	2,0	3,5	7,0	10,5	21,0	35,0
2	1,0	1,8	3,5	5,3	10,5	17,5
<b>3,5</b>	<b>0,6</b>	<b>1,0</b>	<b>2,0</b>	<b>3,0</b>	<b>6,0</b>	<b>10,0</b>
4	0,5	0,9	1,8	2,6	5,3	8,8
5	0,4	0,7	1,4	2,1	4,2	7,0

Verwenden Sie nach Möglichkeit Litze. Sie ist biegsamer und lässt sich leichter verarbeiten. Die Litzenenden niemals direkt in einer Schraubklemme festschrauben, sondern Aderendhülsen verwenden. Das Verzinnen von Litzenenden ist ungeeignet, da das Lötzinn weich ist und die Schraubverbindung sich nach einiger Zeit lockern würde.

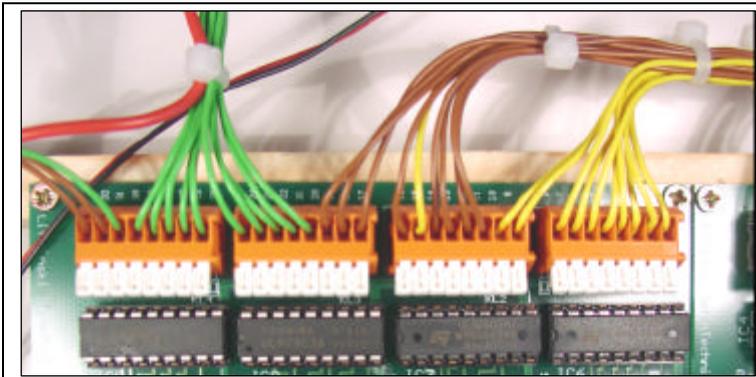


**Abbildung 17: Aderendhülsen mit Zange**



**Abbildung 18: Montierte Aderendhülsen**

Die Kabelstärke zwischen einem Light-Display und einem Lämpchen oder Leuchtdiode hingegen ist unkritisch. Es können die handelsüblichen meist 0,14 oder 0,25 qmm dünnen Litzen verwendet werden.



**Abbildung 19: Anschluss Lämpchen und LED**

## Light-Display

Wegen der bestehenden Schutzbestimmungen für technisches Spielzeug kann ein Light-Display nur eine bestimmte Menge an Lämpchen und Leuchtdioden mit Strom versorgen.

Jedes Light-Display kann einen maximalen Strom von 3 Ampere liefern. Dazu sind alle angeschlossenen Verbraucher auf 3 Klemmen (KL7) aufzuteilen. Jeder Klemmenausgang ist mit einer so genannten Multifuse-Sicherung ausgestattet und liefert einen Strom von 1 Ampere. Dies bedeutet, dass alle an ein Modul angeschlossenen Verbraucher entsprechend einem gleichmäßigen Stromverbrauch an die Klemmen KL7 aufzuteilen sind. Die folgende Tabelle gibt Aufschluss über den typischen Stromverbrauch verschiedener Leuchtquellen und die maximale Zahl an einem Anschluss der Klemme KL7.

Leuchtquelle	Stromverbrauch (typisch)	Maximale Anzahl Verbraucher an einem Anschluss KL7	Max. Anzahl Verbraucher pro Light-Display
Glühbirne groß (mit Sockel für Häuschen)	150 mA	6	18
Glühbirne klein (z.B. in Straßenlaternen)	40 mA	25	75
Leuchtdiode	20 mA	50	150
Leuchtdiode „Low Power“	2 mA	500	1500

Aus der Tabelle ist zu ersehen, dass ein Light-Display nicht vollständig mit großen Glühbirnen bestückt werden kann. Das ist aber kein Nachteil, denn heutzutage wird man den größten Teil der Modellbahnbeleuchtung, insbesondere die Hausbeleuchtung, mit Leuchtdioden versehen. Diese haben nicht nur einen wesentlich geringeren Stromverbrauch, sondern besitzen vor allen Dingen eine nahezu unbegrenzte Lebensdauer.

Auf gar keinen Fall sollte man die in früheren Zeiten von manchen Zubehörherstellern angebotenen großen Glühbirnen mit Sockel verwenden (sie wurden einfach in ein rundes Loch des Häuschens eingesetzt). Ihr Wirkungsgrad ist wegen des hohen Stromverbrauchs schlecht. Außerdem wirkt diese Art der Beleuchtung eher unrealistisch.

Ein Light-Display liefert also bis zu 3,5 Ampere Strom. Jeder Ausgang kann mit bis zu 500 mA belastet werden und jede Ausgangsklemme mit ihren 8 Ausgängen kann insgesamt 1 Ampere abgeben. Wird einer dieser Werte überschritten, besteht die Gefahr der Zerstörung einzelner Schaltkreise oder des gesamten Light-Display.

**Ein Light-Display kann nicht vollständig mit Glühbirnen bestückt sein!**

## Lämpchen

Obwohl Leuchtdioden einen besseren Wirkungsgrad besitzen und nahezu unbegrenzte Lebensdauer besitzen, findet man auch heute noch sehr viele Lämpchen auf der Modellbahnanlage. Insbesondere die großen Sortimente an Straßenlaternen, z.B. von Viessmann, sind mit kleinen Glühbirnen bestückt. Ihr Stromverbrauch beträgt zwischen 20 mA und 60mA. Aus diesem Grund nehmen wir zur Vereinfachung einen durchschnittlichen Stromverbrauch von ca. 40 mA an.

Diese Glühbirnen sind für eine Spannung von ca. 16 V Wechselstrom ausgelegt. Da ein Light-Display eine Gleichspannung liefert, sollte der versorgende Transformator nicht mehr als 12 V~ liefern. Ansonsten brennen die Straßenlaternen zu hell und ihre Lebensdauer wird erheblich herabgesetzt.



**Abbildung 20: Verschiedene Lampen**

Außer bei den Straßenbeleuchtungen kann man Glühbirnen noch für zahlreiche andere Zwecke einsetzen. Da wäre zunächst einmal die Beleuchtung von Häusern. Zu beachten ist jedoch, dass die Lämpchen für spätere Austausch Zwecke zugänglich bleiben müssen. Auch für Rundumlichter von Einsatzfahrzeugen setzt man häufig noch

Kleinstglühbirnen ein. Wohl, weil verschiedene Hersteller passende Aufsätze fertig bestückt anbieten. Für ein effektvolles Feuer sind sie ebenfalls gut geeignet. Besonders dann, wenn man mehrere verschiedenfarbige verwendet.

Wegen des relativ hohen Stromverbrauchs sind die großen Lämpchen (mit Sockel) heutzutage weniger gebräuchlich.

**Verwenden Sie zur Stromversorgung 12 V ~  
Halogentrafos mit ca. 42 VA Leistung**

## Leuchtdioden (LED)

Leuchtdioden (auch LED genannt) sind heute das Beleuchtungsmittel der Wahl auf der Modellbahn. Sie zeichnen sich durch eine sehr hohe Lebensdauer aus, sind damit wartungsfrei, haben einen hohen Wirkungsgrad bei einem relativ niedrigen Stromverbrauch und sind leicht zu verarbeiten. Nachteilig ist die Tatsache, dass sie in der Regel einen Vorwiderstand zur Begrenzung des Stromes benötigen. Dafür lassen sich aber auch mehrere Leuchtdioden hintereinander in Reihe schalten. Ein weiterer Nachteil gegenüber einer Glühbirne könnte die fehlende Rundumabstrahlung sein. Eine Leuchtdiode hat meist einen Abstrahlwinkel zwischen 30° und 160°.

Drei Grundtypen von Leuchtdioden werden heute unterschieden: die „normalen“ Leuchtdioden, sogenannte „Low Power“ Leuchtdioden und „superhelle“ Leuchtdioden. All diese Typen gibt es in verschiedenen Bauformen und Farben. Sie sind bei Elektronikversendern (Reichelt, Segor, Conrad, etc.) in großer Auswahl und preiswert lieferbar.



**Abbildung 21: Verschiedene LED**

Die folgende Tabelle fasst diese Typen zusammen. Die Werte für Spannung und Strom sind Durchschnittswerte, die Sie mit den tatsächlichen Angaben der Lieferanten vergleichen sollten.

LED Typ	Größen (mm)	Farben	Strom (mA)
Normal	2, 3, 5, 10	rot, grün, gelb (orange) blau, weiß	10-30 mA
Low Power	3, 5	rot, grün, gelb	2 mA
Superhell	3, 5	Rot, grün, gelb, blau, weiß	20-30 mA

Daneben gibt es eine Vielzahl an Miniatur-LED bis zu einer minimalen Baugröße von 1mm. Diese sind meist in sogenannter SMD- Technik ausgeführt und für die Bestückung mit einem Automaten vorgesehen. Mit ein wenig Übung (und einem entsprechenden LötKolben) lassen sie sich aber auch sehr gut von Hand verarbeiten. Meistens verwendet man dann dünnen Kupferlackdraht für die Anschlussdrähte.

Leuchtdioden eignen sich für fast alle Beleuchtungsarten und Effekte auf der Modellbahn. Insbesondere auch für die Häuserbeleuchtung, bei der man dann eher einzelne Fenster mit je einer LED bestückt, für Blinklichter und Lichterketten, für Blitzlichter, Schweißlicht und andere Effekte bei denen es auf schnelles Flackern des Lichtes ankommt. Weniger gut geeignet sind Sie dagegen für langsames Dimmen wie es zum Beispiel bei Scheinwerfern oder Gaslaternen vorkommt.

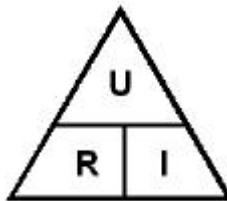
Für die Hausbeleuchtung sind weiße LEDs ungeeignet. Das würde im Dunkeln so wirken, als wären im benachbarten Elektromarkt Solarien im Sonderangebot gewesen. Verwenden Sie besser die Farben 'Sunny White' oder 'Golden White'. Sie entsprechen Tageslicht- und Kunstlicht- Weiß.

Man kann weiße LEDs auch mit Lampenlack nachbehandeln oder je eine weiße und gelbe LED kombinieren (mit je einen Vorwiderstand).

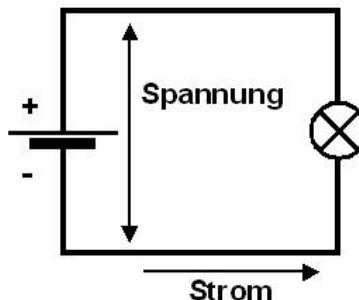
**Vorsicht bei superhellen weißen und blauen LEDs: Nicht direkt ins Licht sehen, da wegen des Anteils an Laserlicht die Augen geschädigt werden können.**

## Strom, Spannung und Widerstand

Nicht jedem Modellbahner sind die Zusammenhänge zwischen Strom, Spannung und Widerstand geläufig, die durch das sogenannte „Ohmsche Gesetz“ beschrieben werden. Die Maßeinheiten für den Strom ist das Ampere (A), für die Spannung Volt (V) und für den Widerstand Ohm ( $\Omega$ ). Die Grundformel dafür lautet  $U=R \cdot I$ . Diese Formel kann in einem Dreieck dargestellt werden. Deckt man das gewünschte Ergebnis ab, dann erkennt man daraus die zu verwendende Formel.



Also  $U=R \cdot I$  oder  $I=U/R$  oder  $R=U/I$



Den Strom kann man auch sehr gut mit dem Wasser in einem Schlauchsystem vergleichen. Der Druck am Wasserhahn entspricht der Spannung, die Menge des im Schlauch fließenden Wassers entspricht dem

Strom. Und wenn man an einer Stelle den Schlauch durch einen Knick verengt, dann entsteht ein Widerstand und die Wassermenge (der Strom) nimmt ab. Der Wasserdruck am Hahn (die Spannung) hingegen bleibt gleich. Je höher also der Widerstand, desto niedriger der Strom. Erhöht man die Spannung, dann fließt wieder mehr Strom. Das klappt, bis der Wasserschlauch platzt oder das Kabel brennt oder verschmort.

Übrigens: 1 mA steht für ein Milliampere; das ist ein tausendstel Ampere. Ein K $\Omega$  steht für ein Kiloohm, was tausend Ohm entspricht.

## Berechnung von Widerständen

Leuchtdioden (LED) müssen zur Begrenzung des Stromes mit einem Vorwiderstand betrieben werden. Zur Erleichterung wird bei Light@Night im Menü unter „Datei“, „Stromverbrauch“ und „Widerstand berechnen“ ein Dialog angeboten, mit dem sich der Vorwiderstand für eine Leuchtdiode berechnen lässt.

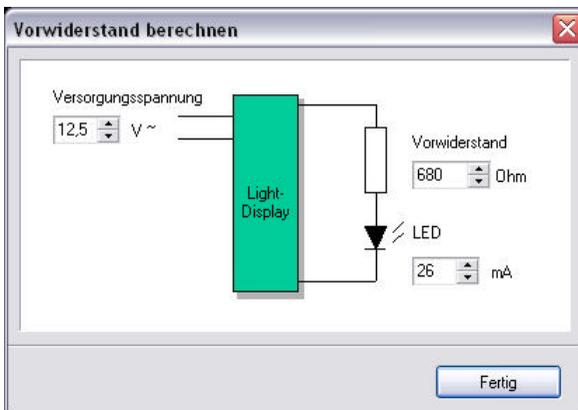


Abbildung 22: Dialog Widerstand berechnen

Geben Sie zunächst die Spannung des verwendeten Trafos ein. Dann wählen sie den gewünschten Strom und erhalten als Ergebnis den benötigten Widerstand. Der Widerstand wird auf- bzw. abgerundet, damit er einem Wert aus der international genormten Reihe E6 oder E12 entspricht.

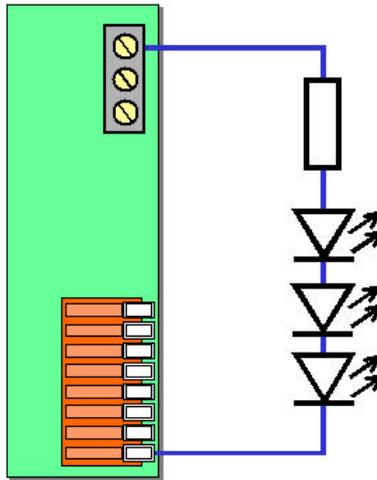


Abbildung 23: Drei LEDs in Reihe

Bis zu 4 Leuchtdioden können hintereinander, also in Reihe, an einen Ausgang geschaltet sein. Dann ist der Vorwiderstand entsprechend anzupassen. Die folgenden Tabellen geben die wichtigsten Widerstandswerte für Leuchtdioden mit 2 mA und 20 mA Strom an.

LED Vorwiderstände 12V~ Trafo		
Anzahl LED	„Normal“ 20 mA	„Low Power“ 2 mA
1	470Ω	4,7KΩ
2	330Ω	3,3KΩ
3	220Ω	2,2KΩ
4	68Ω	680Ω

LED Vorwiderstände 16V~ Trafo		
Anzahl LED	„Normal“ 20 mA	„Low Power“ 2 mA
1	620Ω	6,2KΩ
2	470Ω	4,7KΩ
3	270Ω	2,7KΩ
4	100Ω	1KΩ

Leuchtdioden, Widerstände und andere Bauelemente erhalten Sie preiswert bei Reichelt ([www.Reichelt.de](http://www.Reichelt.de)), Segor ([www.Segor.de](http://www.Segor.de)) oder Conrad ([www.Conrad.de](http://www.Conrad.de)).

## Mehrere Verbraucher an einem Ausgang

Wie im vorigen Abschnitt beschrieben, können mehrere Leuchtdioden hintereinander an einen Ausgang geschlossen werden.

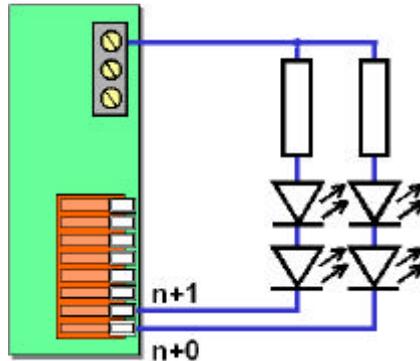


Abbildung 24: Mehrere LED in Reihe

Es können auch bis zur maximalen Belastung eines Ausganges Glühlampen parallel geschaltet werden. Die technischen Grenzen wurden ja zuvor bereits beschrieben.

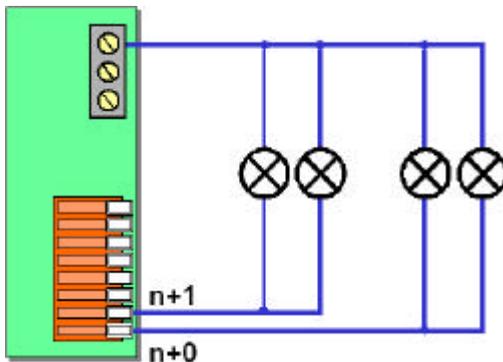


Abbildung 25: Glühlampen parallel geschaltet

Es gibt aber Gründe, warum man das Zusammenschalten mehrerer Lichtquellen an einen Ausgang vermeiden sollte. Die Software von Light@Night gibt sich viel Mühe mit der Simulation vorbildgetreuer

Lichteffekte. So flackert jede Neonlampe beim einschalten anders. Jede Gaslaterne benötigt eine unterschiedliche Startzeit, jedes Schweißlicht flackert unterschiedlich lange und variiert in der Dauer und selbst jedes einfache Blinklicht arbeitet mit einer leicht voneinander abweichenden Geschwindigkeit. Erst dieser Aufwand sorgt maßgeblich für vorbildgerechte und vom Betrachter als echt empfundene Lichteffekte. Durch das Zusammenschalten mehrerer Lichtquellen machen Sie einen Teil dieser Vorbildtreue wieder zunichte.

Grundsätzlich ist das Zusammenschalten von LEDs oder Glühbirnen also sparen am falschen Platz.

Aber es gibt viele gute Möglichkeiten, zusammen geschaltete Lichtquellen vor dem Betrachter zu verbergen. So kann man beispielsweise dafür sorgen, das bei einer Hausbeleuchtung je ein Licht von vorne und von hinten zu sehen ist. So merkt der Betrachter gar nicht, das Lämpchen parallel geschaltet sind, da er nie beide Hausfronten gleichzeitig einsehen kann.

So kann man auch bei der Straßenbeleuchtung vorgehen. Nämlich dann, wenn eine zweite Straße deren Lampen parallel mit der ersten geschaltet sind, nicht gleichzeitig von einem Standort eingesehen werden kann.



# Funktion und Arbeitsweise

Light@Night kennt zwei Modi: den Editier- und den Arbeitsmode. Zwischen diesen beiden wird mittels der „Start“ und der „Stopp“ Taste umgeschaltet. Nur im Editiermode können Lichtpunkte konfiguriert werden.

Lichtpunkte:

Zum Einfügen von Lichtpunkten dient der Knopf mit der gelben Glühbirne. Ist er gedrückt, können beliebig viele Lichtpunkte durch Anklicken auf einen leeren Bereich der Arbeitsfläche eingefügt werden. Sie werden selbsttätig am Raster ausgerichtet.

Ein bereits gesetzter Lichtpunkt kann mit der Maus durch festhalten und ziehen verschoben werden. Ist ein Lichtpunkt markiert (roter Rahmen), kann er mittels der „Entf“- Taste oder dem Mülltonnensymbol gelöscht werden.

Jeder Lichtpunkt repräsentiert einen Ausgang mit Modul- und Anschlussnummer an einem Light-Display. Er muss einen Lichttyp (Lichteffekt) haben und einer Schaltgruppe zugeordnet werden. Diese Angaben sind nach Anklicken eines Lichtpunktes (roter Rahmen) in der oberen Menüleiste einstellbar. Für die Zuordnung von Schaltgruppen und Lichttypen können mehrere Lichtpunkte durch ziehen mit der Maus markiert werden.

## Adresse

Jeder Lichtpunkt muss eine eindeutige Modulnummer und eine Anschlussnummer haben. Die Modulnummer ist eine fortlaufende Nummer aller angeschlossenen Module. Das erste Modul am Light-Interface hat die Modulnummer 1. Die Ausgangsnummern sind auf den Light-Displays eindeutig beschriftet. Sie beginnen entgegen dem Uhrzeigersinn rechts oben mit der Nummer 1 und enden rechts unten mit der Nummer 40.

## Texte

Zum Einfügen von Texten dient der Knopf mit dem ABC- Symbol. Ist er gedrückt, können leere Textrahmen durch Anklicken auf einen Bereich der Arbeitsfläche eingefügt werden. Sie werden selbsttätig am Raster ausgerichtet. Nach dem Einfügen kann der Text mittels eines Doppelklick modifiziert werden.

## Rahmen

Zur besseren Koordination können Rahmen eingefügt werden. Dazu ist die Taste mit den Linien zu drücken. Nun können durch Mausklick die Start- und Endpunkte einer Linie markiert werden. Sie richten sich selbsttätig am Raster aus.

## Die Uhr

Eine Uhr liefert die Modellbahnzeit an alle Schaltgruppen. Die aktuelle Zeit wird in der oberen Statuszeile angezeigt und ist in der Geschwindigkeit einstellbar. Auf diese Weise können Sie den Tag-Nacht Rhythmus in seiner Geschwindigkeit Ihren eigenen Wünschen anpassen. Die folgende Tabelle zeigt die mögliche Gesamtdauer eines Modellbahntages.

Faktor	Dauer Tag-Nacht Zyklus
1x	24 Stunden
3x	8 Stunden
6x	4 Stunden
20x	72 Minuten
40x	36 Minuten
60x	24 Minuten
100x	14 Minuten + 24 Sekunden
200x	7 Minuten + 12 Sekunden
300x	4 Minuten + 48 Sekunden
400x	3 Minuten + 36 Sekunden
500x	2 Minuten + 53 Sekunden
600x	2 Minuten + 24 Sekunden
Test	24 Sekunden

Außer dem Geschwindigkeitsfaktor kann auch die aktuelle Uhrzeit durch betätigen des Uhrensymbols eingestellt werden. Durch direkte Eingabe von Ziffern in das Anzeigefeld der Uhr kann eine beliebige Zeit eingestellt werden.

Railware Modellbahnsteuerung:

Light@Night erkennt selbsttätig die Präsenz des Steuerungssystems und synchronisiert dann die bekannte „Zentraluhr“. Außerdem wird der Beginn der Abend- und Morgendämmerungen übermittelt, damit Railware (Ab Version 5) die von der Tageszeit abhängigen selbsttätigen Lokfunktionen (Wagenlicht, Scheinwerfer, etc.) ausführen kann.

## Dämmerungszeiten

Über das Menü „Optionen“ und „Tageszeiten“ lässt sich der Beginn der einzelnen Tageszeiten einstellen. Diese Zeiten sollten sorgfältig gewählt werden, damit die Zeiten der Schaltgruppen auch tatsächlich mit den gewünschten Dämmerungsphasen zusammenfallen. Dies wird zu einem späteren Zeitpunkt wichtig, wenn es passend zu Light@Night Bausteine zum Verdunkeln des Raumlichtes unterstützt werden.

Standardzeiten	
Phase	Beginn
Morgendämmerung	06:00
Tag	08:00
Abenddämmerung	18:00
Nacht	20:00

## Schaltgruppen

Um den Konfigurationsaufwand in Grenzen zu halten und nicht für jeden Lichtpunkt eine Unmenge von Ein- und Ausschaltzeiten konfigurieren zu müssen, werden alle Lichtpunkte so genannten Schaltgruppen zugeordnet. Die Schaltgruppe legt die Ein- und Ausschaltzeit eines Lichtpunktes fest und wird im Menü „Optionen“ und „Schaltgruppen“ festgelegt. Jede Schaltgruppe kann mehrfache Ein- und Ausschaltzeiten haben. So kann zum Beispiel eine Schaltgruppe „Wohngbiet“ zum Schalten der Straßenbeleuchtung existieren, die zwischen 18:00 und 23:00 sowie zwischen 5:00 und 7:00 eingeschaltet wird.

Es gibt die zwei Sondergruppen "<Immer"> und "<Manuell"> die den Lichtpunkt entweder sofort nach dem Start aktivieren oder nur durch manuelles Anklicken mit der Maus ein- oder ausschaltbar machen.

Sonderschaltgruppen:	
<Immer>	Sofort nach dem Wechsel von Light@Night in den Start-Modus werden zugeordnete Lichtpunkte eingeschaltet und mit dem Stoppmode (editieren) ausgeschaltet.
<Manuell>	Lichtpunkte dieser Schaltgruppe werden lediglich manuell durch anklicken mit der Maus ein- oder ausgeschaltet.



# Die Lichtpunkte

Nahezu alle für eine Modellbahn typischen Lichteffekte können eingestellt werden. Einige Effekte benötigen mehrere Ausgänge an einem Light-Display.

Die Anzahl der benötigten Ausgänge ist in der rechten Spalte angegeben. In einem solchen Fall konfigurieren Sie lediglich Baustein und Nummer des ersten Ausganges. Die weiteren Ausgänge werden dann automatisch in aufsteigender Folge, auch über Bausteingrenzen hinweg, reserviert.

In der Standardausstattung der Software sind diese Effekte enthalten:

Lichtpunkt	Beschreibung	Lichttyp	Anz
Glühbirne	Einfaches Ein- und Ausschalten eines Ausganges.	LED, Lämpchen	1
Neonlampe	Zunächst zufälliges, unregelmäßiges Flackern beim Einschalten. Bleibt dann eingeschaltet.	Lämpchen	1
Hauslicht	Verzögert das Schalten zufallsbedingt um einige Sekunden. Dadurch wird trotz gleicher Schaltzeiten z.B. die Beleuchtungen alle Häuser einer Straße zu unterschiedlichen Zeiten ein- oder ausschalten.	LED, Lämpchen	1
Blinklicht	Erzeugt Ein- und Auszeiten mit gleicher Dauer. Bei jedem Blinklicht und jedem Start ist die Blinkfrequenz leicht abweichend voneinander.	LED, Lämpchen	1
Lichtkette	Besteht immer aus 4 Ausgängen, die nacheinander für eine einstellbare Zeit einschalten.	LED, Lämpchen	4
Dimmer	Regelt eine Glühbirne innerhalb weniger Sekunden auf volle Helligkeit oder zurück.	LED, Lämpchen	1
Funktion	Wie normale Glühbirne, aber andere Farbe des Lichtpunktes. Kennzeichnet Funktionsmodelle wie Windrad o.ä.	LED, Lämpchen	1
Einsatz Licht	Für Einsatzfahrzeuge. Jedes Licht bei jedem Start mit zufällig gewählter Blinkdauer simuliert Motorantriebe mit verschiedener Geschwindigkeit.	LED, Lämpchen	1
Einsatz Blitzlicht	Frontblitzer für Einsatzfahrzeuge. Blitzt zwei Mal kurz auf und macht dann eine kurze Pause.	LED	1
Blitzlicht	Foto- Blitzlicht. Simuliert einen Fotoapparat, dessen Blitzlicht gelegentlich geht. Pausenzeit wird jedes Mal per Zufall ermittelt.	LED	1
Baustelle	Für Laufflichter in Baustellen geeignet. Die Einschaltzeiten sind sehr kurz und simulieren Blitzlampen. Nach jeder Sequenz ist eine kurze Pause.	LED, Lämpchen	5
Schweißlicht	Zufallsgesteuertes Flackern eines Schweißlichts. Die Länge des Schweißvorgangs mit unregelmäßigem Flackern und einer anschließenden Pause werden in jeder Sequenz neu per Zufall ermittelt.	LED	1

Lichtpunkt	Beschreibung	Lichttyp	Anz
Feuer	Simuliert ein offenes Feuer durch Erzeugen eines unregelmäßigen Flackern.	Lämpchen	1
Gaslaterne	Flackert zunächst einige Zeit. Dann dimmen bis zur vollen Helligkeit mit schwachem, regelmäßigem Flackern. Während der normalen Brennzeit Simulation von Schwankungen der Gaszufuhr durch gelegentliche, unregelmäßige und kurze Aussetzer.	Lämpchen	1
Gasdrucklampe	Simuliert moderne Straßenlampen. Erzeugt zunächst Flackern, dann längere Zeit gedimmte und flackernde Helligkeit und danach volle Helligkeit.	Lämpchen	1
Scheinwerfer	Braucht ca. eine halbe Sekunde zum Nachleuchten beim Ein- und Ausschalten.	Lämpchen	1
Zufall	Schaltet rein zufallsgesteuert mit voreinstellbaren minimalen und maximalen Pausen ein und aus.	LED, Lämpchen	1
Auto Blinklicht	Erzeugt typische Blinkfrequenzen der Fahrtrichtungsanzeige von Kraftfahrzeugen. Leicht variierende Blinkfrequenzen bei jedem Start.	LED, Lämpchen	1
Ampel einfach	Erzeugt alle Phasen einer Fußgängerampel mit dreifarbiger Straßenampel und zweifarbiger Fußgängerampel mit vorbildgerechten Pausen. Im ausgeschalteten Zustand blinkt Gelblicht. Optional direkter Sprung von Rot nach Grün. Manuelles Ausschalten reagiert je nach momentaner Ampelphase verzögert.	LED, Lämpchen	5
Ampel Schlaf	Erzeugt alle Phasen einer Fußgängerampel mit dreifarbiger Straßenampel und zweifarbiger Fußgängerampel mit vorbildgerechten Pausen. Vollständige Ausschaltung der Ampel. Optional direkter Sprung von Rot nach Grün. Manuelles Ausschalten reagiert je nach momentaner Ampelphase verzögert.	LED, Lämpchen	5
Ampel Kreuzung	Für Kreuzungen und Einmündungen. Erzeugt alle nötigen Stellungen mit vorbildgerechten, einstellbaren Pausenzeiten. Nach dem Ausschalten dauerhafte Nachtschaltung mit Blinken des Gelblichtes der Nebenstraße. Optional direkter Sprung von Rot nach Grün. Manuelles Ausschalten reagiert je nach momentaner Ampelphase verzögert.	LED, Lämpchen	10
Stellwerk	Je ein Ausgang zur Ansteuerung von LEDs oder Glühbirnen in rot, gelb und grün erzeugen Lichteffekte wie am Stellisch eines Stellwerkes.	LED	3
Fernseher	Drei Ausgänge für rot, grün und blau erzeugen zufällige und ständig wechselnde Farb-, Blink- und Flackereffekte wie bei einem Fernsehgerät.	LED	3
Funkturm	Erzeugt Blitzeffekt wie bei Funk- und Fernsehtürmen oder anderen hohen Gebäuden. Jeweils Einmaliges kurzes Blitzen mit folgender längerer Pause.	LED, Lämpchen	1
Schornstein	Erzeugt Blitzeffekt wie bei Schornsteinen mit je zweifachem kurzen Blitzen, dann längere Pause.	LED, Lämpchen	1
Bahnübergang	Typisches Blinken von Lichtern bei Bahnübergängen mit zwei synchronen und gegenläufig schaltenden Ausgängen.	LED, Lämpchen	2

Lichtpunkt	Beschreibung	Lichttyp	Anz
Gewitterblitz	Alle drei Ausgänge flackern für etwa eine Sekunde und erzeugen so einen Gewitterblitz. Er kann genutzt werden, wenn keine Raumlichtsteuerung zur Verfügung steht. Geeignet für das Light-Power-Modul.	Halogenlampen	3
Feuerwerk1	Erster Ausgang ist für eine kurze Zeit dauerhaft ein. Danach flackert der zweite Ausgang. Die Zeiten variieren und überlappen sich	LED, Lämpchen	2
Feuerwerk2	Erster Ausgang flackert für eine kurze Zeit. Danach ist der zweite Ausgang dauerhaft an. Die Zeiten variieren und überlappen sich.	LED, Lämpchen	2
Feuerwerk3	Zunächst flackert der erste Ausgang für eine Zeit. Danach flackert der zweite Ausgang. Die Zeiten variieren und überlappen sich.	LED, Lämpchen	2

Die beschriebenen Lichtpunkttypen eignen sich nicht nur für den vordergründig beschriebenen Einsatzzweck, sondern lassen sich auch anderweitig sinnvoll nutzen. Weitere Auskunft zu den Einsatzmöglichkeiten geben die folgenden Kapitel.

Einen Überblick der Lichteffekte mit Simulationen finden Sie auf der Webseite:

[www.light-at-night.com/effekte.html](http://www.light-at-night.com/effekte.html)



# Anschluss von LEDs und Glühlampen

Sind mehrere Ausgänge für einen Lichtpunkt nötig, wird nur der erste Ausgang in Modul und Modul eingetragen. Dieser Ausgang wird in den folgenden Skizzen und Tabellen mit ‚n‘ oder ‚n+0‘ bezeichnet. Die weiteren Ausgänge werden automatisch belegt und tragen die Bezeichnungen ‚n+1‘ bis gegebenenfalls ‚n+9‘.

LEDs, Widerstände und andere Bauelemente erhalten Sie preiswert bei Reichelt ([www.Reichelt.de](http://www.Reichelt.de)), Segor ([www.Segor.de](http://www.Segor.de)) oder Conrad ([www.Conrad.de](http://www.Conrad.de)).

## Einzelne Lichtpunkte

Den prinzipiellen Anschluss der Lichtpunkte mit je einem Ausgang zeigen die beiden folgenden Skizzen:

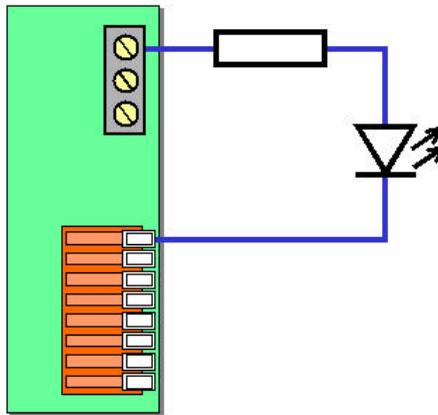


Abbildung 26: Lichtpunkt mit LED

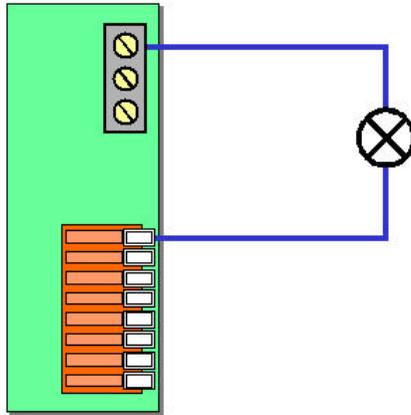


Abbildung 27: Lichtpunkt mit Glühbirne

## Lauflicht

Jedes Lauflicht arbeitet mit 4 aufeinander folgenden Ausgängen. Im Lichtpunkt muss jedoch nur der erste Ausgang angegeben werden. Da immer nur eine LED eingeschaltet ist, wird nur ein einziger Vorwiderstand für alle vier LEDs benötigt.

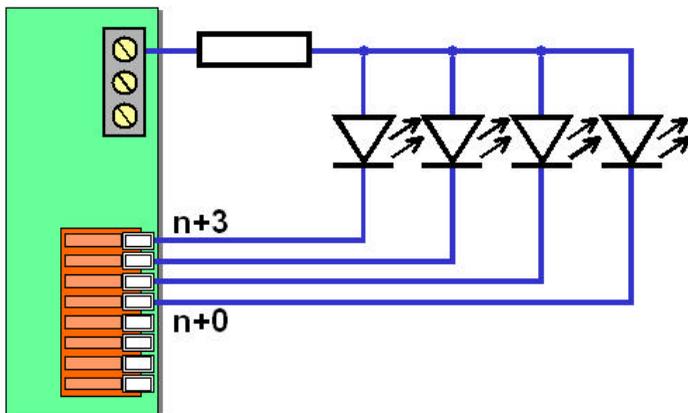


Abbildung 28: Anschluss Lauflicht

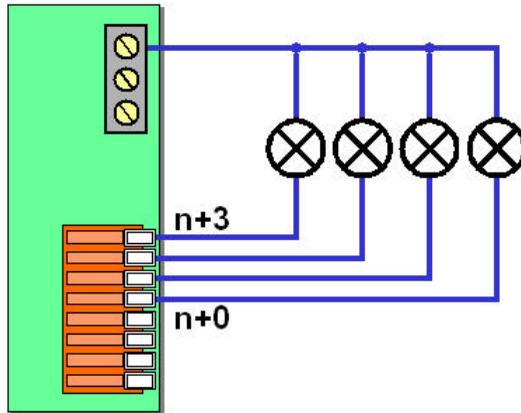


Abbildung 29: Anschluss Lauflicht

## Baustelle

Jedes Lauflicht arbeitet mit 5 aufeinander folgenden Ausgängen. Im Lichtpunkt muss jedoch nur der erste Ausgang angegeben werden. Da immer nur eine LED eingeschaltet ist, wird nur ein einziger Vorwiderstand für alle fünf LEDs benötigt.

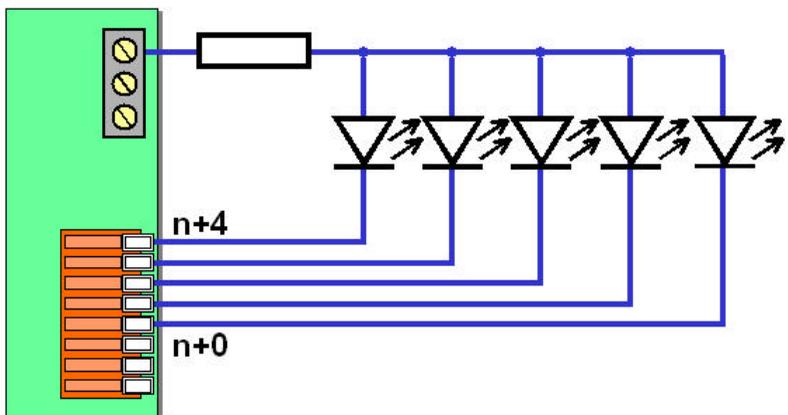


Abbildung 30: Anschluss Baustelle

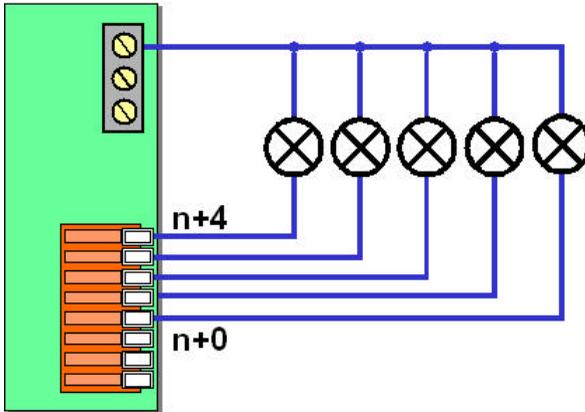


Abbildung 31: Anschluss Baustelle

## Ampel einfach und Fußgänger

Die einfache Fußgängerampel (Ampel einfach) und die Ampel mit Schlafstellung (Ampel Fußgänger) benötigen drei Ausgänge für die Straßenampeln und zwei Ausgänge für die Fußgängerampel. Da jede einzelne Ampel meist zweimal vorhanden ist, können die gleichförmig schaltenden Lichter zusammen geschaltet werden.

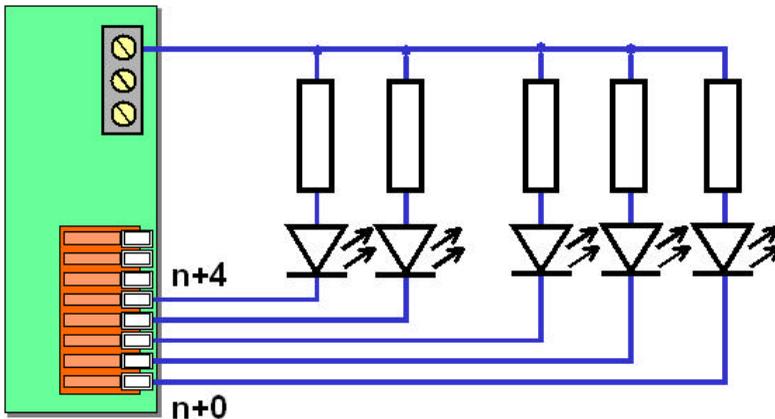
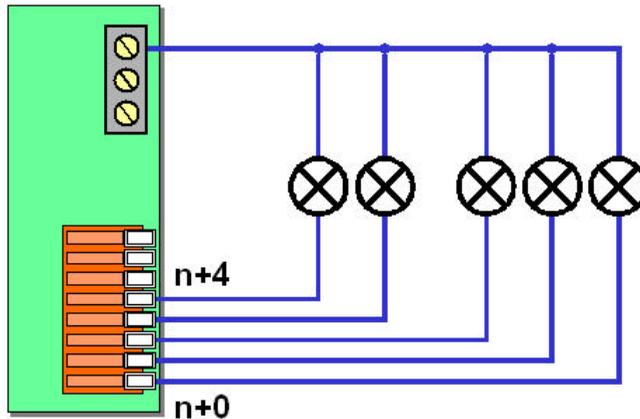


Abbildung 32: Einfache Ampeln

Sind mehrere Ampeln pro Übergang vorhanden (meist zwei), können die Leuchtdioden in Reihe geschaltet werden. Der Vorwiderstand ist dann entsprechend zu dimensionieren. Siehe auch Seite 41.



**Abbildung 33: Einfache Ampeln**

Sind mehrere Ampeln pro Übergang vorhanden (meist zwei), können die Birnen parallel geschaltet werden. Siehe auch Seite 43.

Ausgang	Bezeichnung	Farbe
n+0	Straße Rot	Rot
n+1	Straße Gelb	Gelb
n+2	Straße Grün	Grün
n+3	Fußgänger Rot	Rot
n+4	Fußgänger Grün	Grün

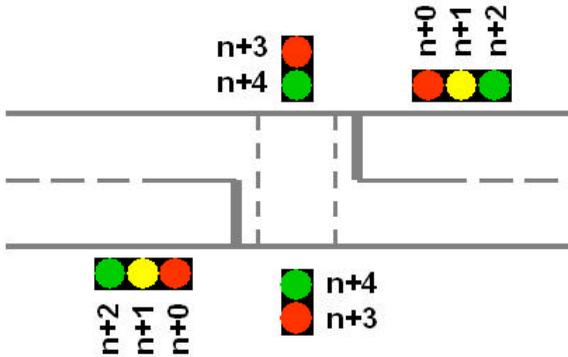


Abbildung 34: Anordnung der Lichtzeichen

## Ampel Kreuzung

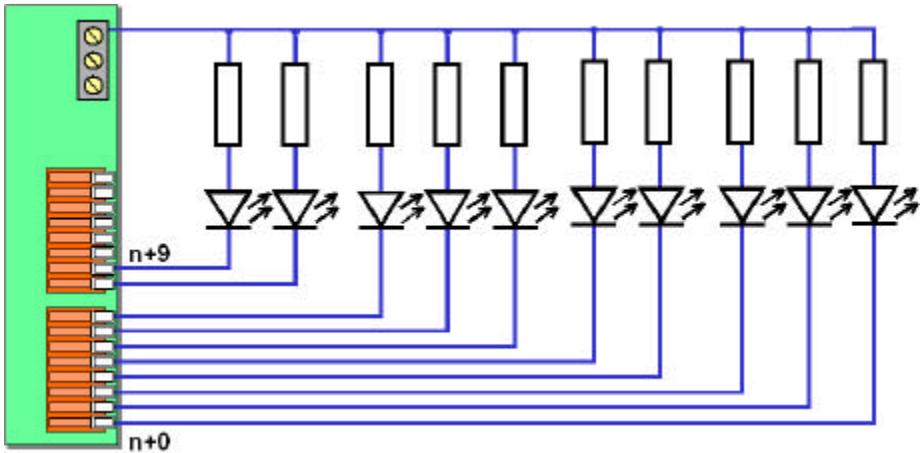
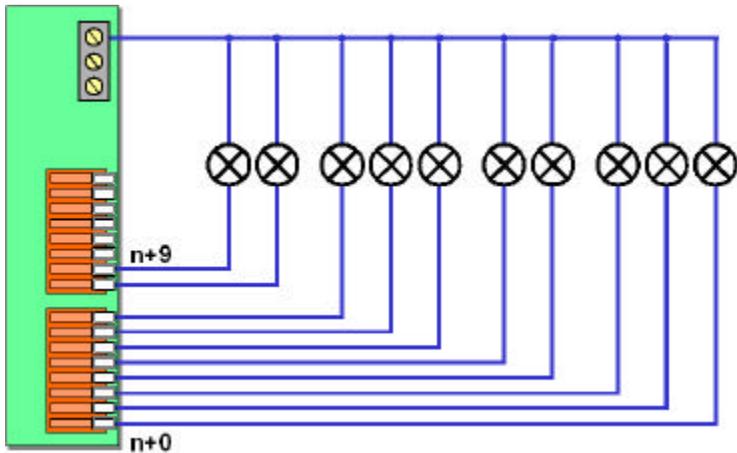


Abbildung 35: Anschluss Kreuzung

Sind mehrere Ampeln pro Übergang vorhanden (in der Regel bis vier), können die Leuchtdioden in Reihe geschaltet werden. Der Vorwiderstand ist dann entsprechend zu dimensionieren. Siehe auch Seite 41.



**Abbildung 36: Anschluss Kreuzung**

Sind mehrere Ampeln pro Übergang vorhanden (in der Regel bis vier), können die Birnen parallel geschaltet werden. Siehe auch Seite 43.

Ausgang	Bezeichnung	Farbe
n+0	Nebenstraße Rot	Rot
n+1	Nebenstraße Gelb	Gelb
n+2	Straße Grün	Grün
n+3	Fußgänger Nebenstr. Rot	Rot
n+4	Fußgänger Nebenstr. Grün	Grün
n+5	Hauptstraße Rot	Rot
n+6	Hauptstraße Gelb	Gelb
n+7	Hauptstraße Grün	Grün
n+8	Fußgänger Hauptstr. Rot	Rot
n+9	Fußgänger Hauptstr. Grün	Grün

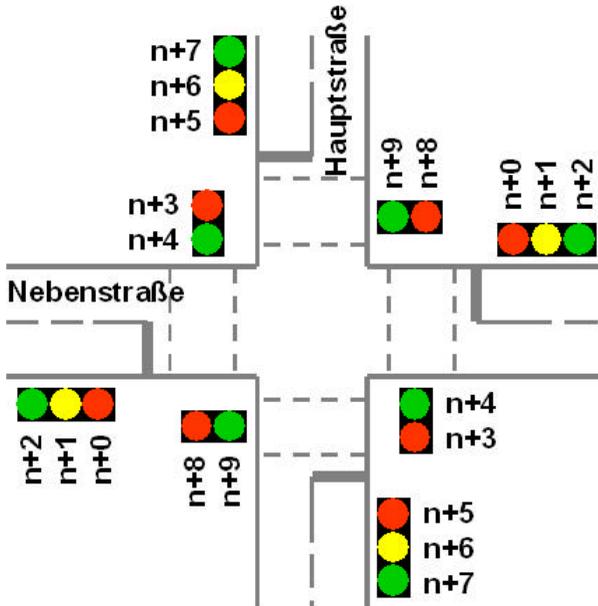


Abbildung 37: Anordnung Lichtzeichen

## Stellwerk

Es werden drei LEDs oder Glühlampen benötigt. Sie sind ins Stellwerk einzubauen und simulieren besetzte Gleisabschnitte, umlaufende oder gestellte Fahrstraßen sowie Fahrt zeigende Signale.

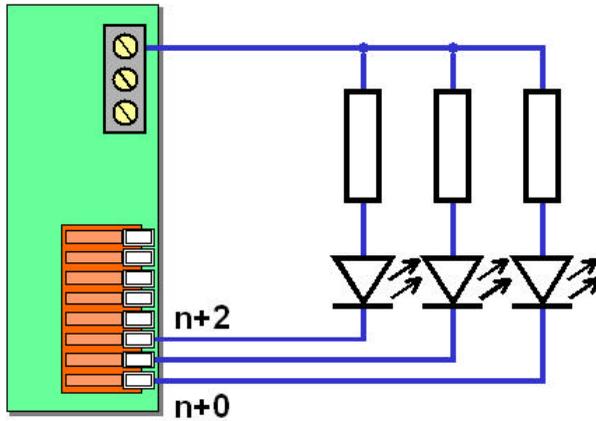


Abbildung 38: Anschluss Stellwerk

Für jede LED wird ein eigener Vorwiderstand benötigt.

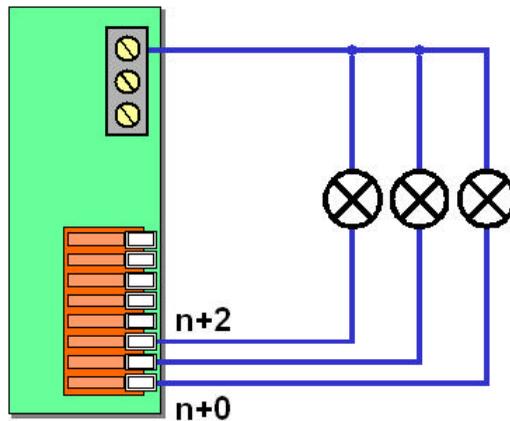


Abbildung 39: Anschluss Stellwerk

Ausgang	Bezeichnung	Farbe
n+0	Stellwerk Besetzt	Rot
n+1	Stellwerk Signal	Grün
n+2	Stellwerk Fahrweg	Gelb

## Fernseher

Aus den Farben Rot, Grün und Blau entstehen weitere Mischfarben. Ein realistischer Effekt wird erzielt, wenn die drei LEDs oder Glühbirnen nicht direkt zu sehen sind, sondern nur deren indirektes Licht.

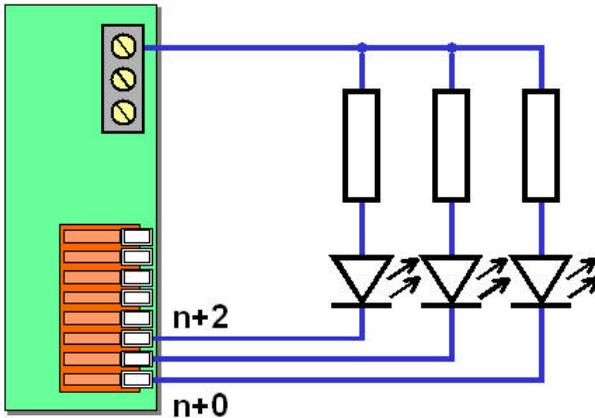


Abbildung 40: Anschluss Fernseher

Für jede LED wird ein eigener Vorwiderstand benötigt.

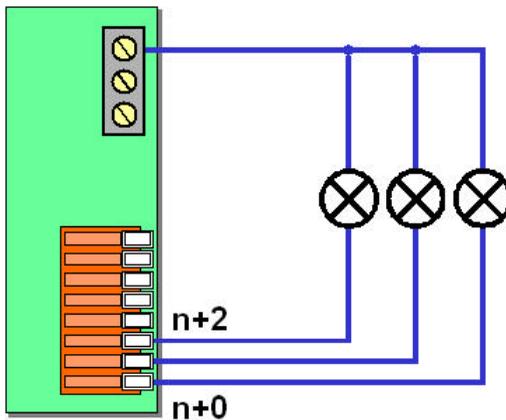
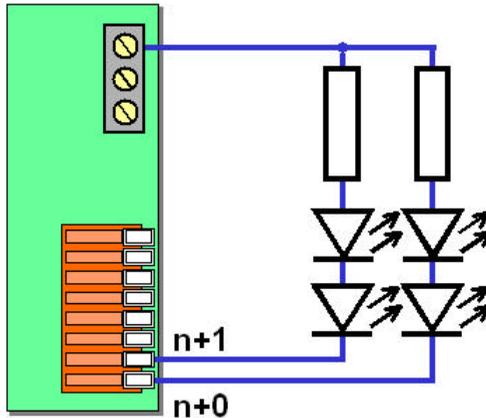


Abbildung 41: Anschluss Fernseher

Ausgang	Bezeichnung	Farbe
N+0	Fernseher Rot	Rot
N+1	Fernseher Grün	Grün
N+2	Fernseher Blau	Blau

## Bahnübergang

In der Regel besitzt ein Bahnübergang auf jeder Seite der Straße je ein Licht. So sind insgesamt vier LEDs oder Glühlampen erforderlich.



**Abbildung 42: Anschluss Bahnübergang**

Für Jede Gruppe von LED ist ein eigener Vorwiderstand nötig.

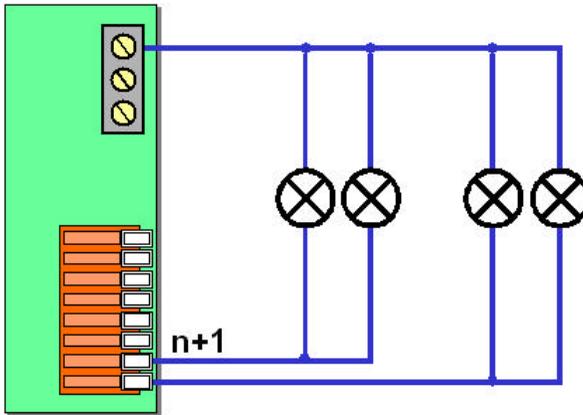


Abbildung 43: Anschluss Bahnübergang

Ausgang	Bezeichnung	Farbe
n+0	Bahnübergang links	Rot
n+1	Bahnübergang rechts	Rot

## Gaslaterne

Der Effekt der Gaslaterne zählt zu den aufwändigsten in der Software. In einigen wenigen Ausnahmefällen, besonders dann wenn viele Gaslaternen gleichzeitig eingeschaltet werden sollen, kann es bei älteren, langsamen PCs dazu kommen, das gedimmte Licht zu sehr flackert. Ursache ist meist eine langsame Grafikkarte auf der Hauptplatine.

Abhilfe schafft hier eine ganz einfache Maßnahme: durch verkleinern des Light@Night Hauptfensters in die Startleiste, sind keine Grafikausgaben mehr erforderlich und der PC arbeitet schneller.

## Feuerwerkeffekt

Es gibt drei verschiedene Feuerwerkeffekte. Allen gemeinsam ist, das sie jeweils 2 Ausgänge belegen. Nach dem Einschalten flackern entweder eine oder alle beide Ausgänge für kurze Zeit. Bis zum Ausschalten wiederholt sich der Vorgang nach einer zufälligen Pausenzeit.

Ist auf dem PC DirectX installiert sowie eine Soundkarte mit ordentlichen Lautsprechern angeschlossen, wird selbsttätig ein 3D Surround Feuerwerk

gestartet. Es klingt nach Ausschalten des letzten Lichtpunktes noch einige Sekunden nach.

Licht und Sound ergeben zusammen eine perfekte Simulation.

Lichtpunkt	Beschreibung	Lichttyp	Anz
Feuerwerk1	Erster Ausgang ist für eine kurze Zeit dauerhaft ein. Danach flackert der zweite Ausgang. Die Zeiten variieren und überlappen sich	LED, Lämpchen	2
Feuerwerk2	Erster Ausgang flackert für eine kurze Zeit. Danach ist der zweite Ausgang dauerhaft an. Die Zeiten variieren und überlappen sich.	LED, Lämpchen	2
Feuerwerk3	Zunächst flackert der erste Ausgang für eine Zeit. Danach flackert der zweite Ausgang. Die Zeiten variieren und überlappen sich.	LED, Lämpchen	2

Der Effekt kann entweder mit LEDs oder Glühlampen bestückt werden.

Man kann eine indirekte Beleuchtung eines Hintergrundes oder künstlichen Himmels verwenden. Hierfür eignen sich eher farbige Halogenlampen, die an ein Light-Power-Modul angeschlossen werden. Oder man bastelt sich aus Kunststofffasern kleine aufgefächerte Büschel, die am Bündelungspunkt mit LEDs versorgt werden und am Ende und dann wie ein Feuerwerk aussehen.

Eine praktisch bewährte Konfiguration besteht aus 6 Lichtpunkten, die von 2 Schaltgruppen bedient werden. Die erste Schaltgruppe ist während des gesamten Feuerwerks aktiv und schaltet die ersten drei Lichtpunkte. Die zweite Gruppe steuert die weiteren drei Punkte zum Ende des Feuerwerks.

Schaltgruppe	Zeiten
Feuerwerk1	22:00 - 22:30
Feuerwerk2	22:15 - 22:30

Lichtpunkt	Ausgang	Typ	Schaltgruppe
1	1 bis 2	Feuerwerk1	Feuerwerk1
2	3 bis 4	Feuerwerk2	Feuerwerk1
3	5 bis 6	Feuerwerk3	Feuerwerk1
4	7 bis 8	Feuerwerk1	Feuerwerk2
5	9 bis 10	Feuerwerk2	Feuerwerk2
6	11 bis 12	Feuerwerk3	Feuerwerk2

Die angegebenen Zeiten eignen sich für einen Zeitfaktor von 60x oder 100x.

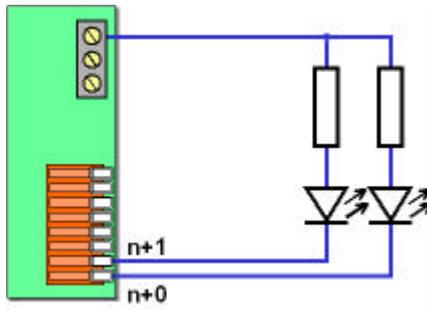


Abbildung 44: Feuerwerk mit LED

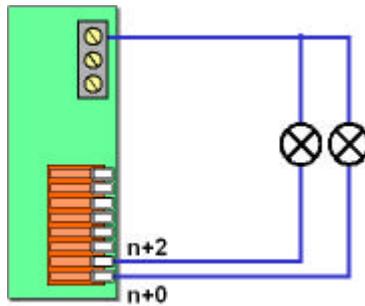


Abbildung 45: Feuerwerk mit Glühlampen

# Realistische Beleuchtung auf der Modellbahn

Wie schon in anderen Kapiteln des Handbuches erläutert, hängt eine realistische Lichtwirkung auch bei der Hausbeleuchtung nicht nur von der Technik ab. Vielleicht sollte man während der Dunkelheit mal einen Spaziergang durch ein Wohngebiet machen und dabei die Beleuchtung in den einzelnen Häusern beobachten. Das kostet nicht viel Zeit, aber die gemachten Beobachtungen tragen wesentlich zum guten Gesamteindruck einer Lichtsteuerung bei.

Manch einer hat dies bereits ausgiebig getan, etwa weil er Hundebesitzer ist oder hat Fotos aus Büchern oder Magazinen studiert. Alle Anderen sollten diese Kapitel sorgfältig lesen und beachten.

Nur in sehr seltenen Fällen dürfte die ganze Nacht hindurch ein konstantes Licht in einem Gebäude brennen. Ausnahmen könnten zum Beispiel ein Pförtnerhäuschen sein oder ein Stellwerk oder eine Dispatcherzentrale. In einer Stadt ist meist auch die Polizei- oder Rettungsstation durchgängig besetzt und somit immer beleuchtet. Aber schon in einer Fabrik in der die Nachtschicht arbeitet, sind vermutlich nicht alle Hallen (Produktionsanlagen) in Betrieb und auch die Verwaltung dürfte ziemlich verwaist und dunkel sein. Mal abgesehen von nächtlichen Bilanzfälschern – aber die wollen wir auf einer Modellbahnanlage ja gar nicht haben.

Schon an diesem Beispiel sieht man, das man mit einem kleinen Augenblick des Nachdenkens schon selbst auf die richtige Beleuchtungslösung kommen kann. Versetzen Sie sich einfach in die Dimension Ihrer kleinen Preiser- Bevölkerung. Dann kann gar nichts mehr passieren.

## Hausbeleuchtungen

In einem Wohngebiet werden die ersten Fenster schon vor dem Beginn der Abenddämmerung erleuchtet sein. Je nach Einrichtung oder schattenspendenden Bäumen oder Nachbargebäuden kann es nämlich in einigen Zimmern schon recht früh dunkel sein. Nach und nach schalten dann auch die anderen Familienmitglieder das Licht ein. Auf dem Höhepunkt, das dürfte die Zeit vom Beginn der Dunkelheit bis um ca. 23 Uhr sein, sind Wohnungen und Häuser hell erleuchtet. Aber natürlich nicht an allen Fenstern, schließlich hat ein Haus ja Räume und nicht jeder Raum ist erleuchtet. So wird das Licht zunächst im Wohnzimmer, der Küche, den Fluren und den Kinderzimmern an sein. Insgesamt werden in einen

normalen Wohnhaus, egal ob Ein- Familienhaus oder mehrstöckiges Miethaus so zwischen 20 und 70% aller Fenster erleuchtet sein. Ist es Zeit zum schlafen, werden immer mehr Zimmer dunkel und für eine Zeit werden Schlafzimmer erleuchtet sein. Und wo werden die meisten Menschen ihre Schlafzimmer eingerichtet haben? Zur Straßenseite hin? In eine bestimmte Himmelsrichtung?

Ab 23 Uhr wird es in der Wohnstraße also allmählich dunkler. Dabei ist es übrigens egal, ob es sich um eine ländliche Wohngegend handelt oder um eine Großstadt. Lediglich am Wochenende dürfte ein Großstädter ein etwas längeres Nachtleben genießen.

So zwischen 2 Uhr und 5 Uhr morgens sind dann fast alle Häuser dunkel. Nur ein paar wenige „Nachtarbeiter“ kommen jetzt noch von einer Party, einem Besuch oder der Arbeit nach Hause. Viel Licht werden sie wohl nicht mehr machen. Ab 5 Uhr, mindestens aber vor Beginn der Morgendämmerung, kommt aber wieder Leben in die Häuser. Erste Preiserlein müssen aufstehen und zur Arbeit. Ihr Besitzer wartet bestimmt schon sehnsüchtig auf frische Croissants oder die Morgenzeitung ...

Schon aus diesen Erläuterungen ist klar, das man nicht einfach mal so ein Glühbirne in ein Haus „einstecken“ kann. Falls sich in der Bodenplatte Ihrer Minihäuser also ein kreisrundes Loch zum einklemmen einer Glühbirne mit Plastiksockel befindet, die Sie bei den Häuserherstellern im Katalog finden, und die so schön praktisch erscheinen – vergessen Sie es !!!!

Für einen einigermaßen realistischen Eindruck müssen wir schon etwas mehr Aufwand betreiben. Zunächst einmal muss dafür Sorge getragen werden, das kein Licht von innen durch die Plastikteile oder Klebestellen dringt. Das kann man mindestens auf drei verschiedene Arten erreichen:

- Einbau einer Innenhülle aus nahtlos verklebtem, schwarzen Karton
- Ausmalen mit einer schwarzen, bitumenartigen Masse (Baumarkt, Autozubehör)
- Einbau von kleinen Gehäusen direkt vor die zu beleuchtenden Fenster

Selbstverständlich prüft man den Erfolg der Maßnahmen vor Einbau auf die Anlage, oder ?

Bei mehrstöckigen Häusern ist man meist geneigt, für jede Etage einen Karton einzuziehen. Das reicht aber für Wohngebäude nicht aus, denn schließlich sind nicht alle Fenster gleichzeitig erleuchtet und wenn sie es wären, dann könnte man von außen erkennen, das es gar keine Wände gibt. Nicht (niemals) beleuchtete Fenster sollte man also besser abdunkeln und wegen des optisch korrekten Eindrucks mit Gardinen versehen. Übrigens Gardinen: während man in ländlichen Wohngebieten eher nicht auf Gardinen vor den Fenstern verzichtet, entscheidet sich dies in der Stadt meist durch die Inneneinrichtung einer Wohnung. So findet man dort öfters Fenster ohne von außen sichtbare Gardinen oder Vorhänge. Aber Vorsicht: jetzt kann zumindest der Betrachter Ihrer Anlage in das Haus hineinsehen. Es braucht dann also Fußboden, Wände oder gar Möbel und Personen.

Sicher haben Sie noch weitere persönliche Beobachtungen gemacht oder andere Wünsche an die Hausbeleuchtung. Nur zu, wichtig ist nur, das es einigermaßen realistisch ist.

In der Summe kommen dann für ein einzelstehendes Wohnhaus zwischen 2 und 10 Lichtpunkte zusammen. In einem mehrstöckigen Haus sind es schnell mal so zwischen 10 und 40 Lichtpunkten. Wiederstehen Sie übrigens der Versuchung, mehrere Lichtpunkte eines Hauses an gemeinsame Ausgänge eines Lichtsteuermoduls zu schließen. In der Praxis kommt es sehr, sehr selten vor, das zufällig im 1. und im 2. Stock das Licht gleichzeitig einschaltet – von Treppenhäusern mal abgesehen. Eine solche „Unregelmäßigkeit“ wird, weil in der Wirklichkeit nicht zu beobachten, sofort im Unterbewusstsein registriert. Wenn man schon Lichtpunkte zusammenfasst, dann bitte von Nachbargebäuden oder nicht gleichzeitig einsehbaren Fenstern. Mehr dazu finden Sie im Kapitel über ‚Mehrere Verbraucher an einem Ausgang‘ auf Seite 43.

Obwohl sich wohl in jedem Haushalt wenigstens ein Fernsehgerät befinden dürfte, sollten Perfektionisten der Versuchung widerstehen, die entsprechenden Lichtpunkte flächendeckend zu installieren. Zu unruhig wirkt dann das Gesamtbild. Wenn Sie nachts durch die Straßen eines Wohngebietes gehen, dann werden Sie auch nur gelegentlich das Flimmern eines Fernsehgerätes bemerken, oder?

### **Welche Typen sind für Hausbeleuchtungen geeignet ?**

Da sind zunächst einmal die meistverwendeten Typen „Glühbirne“ und „Hauslicht“. Glühbirnen werden einfach zu den konfigurierten Schaltzeiten ein- oder ausgeschaltet. Das Hauslicht verhält sich etwas anders: sowohl das Ein- wie auch das Ausschalten eines Lichtpunktes wird um eine zufällig

gewählte Verzögerung von 5 bis 20 Sekunden verzögert. Das erleichtert die Konfiguration von Schaltzeiten in Wohnhäusern enorm. Denn obwohl man zum Beispiel für alle Wohnhäuser einer Straße die Schaltzeiten mit nur einer Schaltgruppe festgelegt hat, gehen die Lichter doch überall zu unterschiedlichen Zeiten an und aus. Ganz wie in der Wirklichkeit.

Des Weiteren ist sicher auch der Typ „Neonlampe“ gebräuchlich. Nicht jeder Zeitgenosse legt Wert auf eine gemütliche Beleuchtung und so findet man nicht selten Neonröhren in Küchen, Fluren und anderen Zimmern. Zumindest aber in einer Garage sind sie regelmäßig anzutreffen.

Sehr gut eignet sich auch der Typ „Zufall“. Bei ihm wird das Licht zufällig innerhalb bestimmter, variabler Schaltzeiten umgeschaltet. So kann man einen Teil der Lichtpunkte für Hausbeleuchtungen auf „Zufall“ stellen und sie dann mittels einer einzigen Schaltgruppe von der Abenddämmerung bis zum Morgen einschalten lassen. Trotzdem wird immer wieder ein unregelmäßiger Lichterwechsel stattfinden.

Fehlen noch die sporadisch und gezielt einsetzbaren Lichteffekte. Dazu zählt mit Sicherheit der „Fernseher“. Er besitzt gleich 3 Ausgänge. Folglich benötigt man auch 3 verschiedene Lampen für einen Fernseher. In der Regel wird es sich dabei um rot, grün und blau handeln. Statt grün oder blau ließe sich auch gelb oder weiß verwenden. Durch das nächtliche Kunstlicht mit niedriger Frequenz erscheint ein weißer Fernsehschirm eher blau. Darum sollten Sie besser nicht auf Blau bzw. Weiß verzichten. Für eine echte Wirkung sind LED übrigens besser geeignet als Glühbirnen.

An einer oder zwei Stellen Ihrer Anlage findet vielleicht gerade eine Feier statt. Darum ist es auch möglich, das man in einem Haus gelegentlich das Blitzlicht eines Fotoapparates wahrnehmen kann. Aber bitte: weniger ist mehr. Es sei denn, es handelt sich um einen Massenauflauf von Superstars, denen Heerscharen von Fotografen folgen oder um eine Modenschau oder um den „professionellen“ Dreh im Schlafzimmer des Nachbarhauses oder um ...

Und zu guter Letzt soll nicht unerwähnt bleiben, das manche Menschen mit offenem Feuer in Haus oder Wohnung hantieren. Nein, keine Pyromanen, sondern Besitzer eines gemütlichen Kamins. Auch hier gilt, das ein solcher Effekt nur an wenigen Stellen eingesetzt werden sollte. Der Typ „Feuer“ in verwendet einen Lichtpunkt. Für ein realistisches Kaminfeuer sollten 2 farbige Glühlampen (rot und gelb) an zwei Ausgänge angeschlossen werden.

Lichttyp	Arbeitsweise	Ausgänge
Glühbirne	Einfaches Ein- und Ausschalten eines Ausgangs.	1
Hauslicht	Verzögert das Schalten zufallsbedingt um einige Sekunden. Dadurch wird trotz gleicher Schaltzeiten z.B. die Beleuchtungen alle Häuser einer Straße zu unterschiedlichen Zeiten ein- oder ausschalten.	1
Neonlampe	Zunächst zufälliges, unregelmäßiges Flackern beim Einschalten. Bleibt dann eingeschaltet. Z.B. für Küchen oder Garagen geeignet.	1
Zufall	Schaltet rein zufallsgesteuert mit voreinstellbaren minimalen und maximalen Pausen ein und aus.	1
Fernseher	Drei Ausgänge für rot, grün und blau erzeugen zufällige und ständig wechselnde Farb-, Blink- und Flackereffekte wie bei einem Fernsehgerät. Licht sollte möglichst indirekt sichtbar sein.	3
Blitzlicht	Foto- Blitzlicht. Simuliert einen Fotoapparat, dessen Blitzlicht gelegentlich geht. Pausenzeit wird jedes Mal per Zufall ermittelt.	1
Feuer	Simuliert ein offenes Feuer durch Erzeugen eines unregelmäßigen Flackern. Für beste Ergebnisse zwei Ausgänge mit Glühbirnen verwenden.	1

## Typische Schaltgruppen

Name	Zeiten	Verwendung
Haus1	18:00-23:00	Licht in Häusern.
Haus2	21:00-01:00	Licht in Häusern.
Treppenhaus	19:00-23:00	Temporäres Licht in Treppenhäusern. Wirkt am besten mit Lichttyp „Zufall“.
Tagsüber	09:00-17:00	Schaltet z.B. Zufallslicht oder Fotoblitz.
Fernseher	20:00-23:30	Die bunte Welt der Verdummung...

## An der Straße

So vielfältig wie das Leben selbst können Szenen auf und an den Straßen einer Modellbahnanlage sein. In vielen (wärmeren) Regionen spielt sich das gesamte Leben auf und an den Straßen ab.

Im Sinne der Lichtsteuerung beginnen wir zunächst einmal mit den Straßenbeleuchtungen. In kleinen Seitenstraßen oder entlang Fußgängerwegen findet man in den Leuchtkörpern noch „normale“ Glühbirnen vor. Die Lampen stehen oft nur an den besonders dunklen Stellen und auf längeren Wegen meist in einem (für miternächtliche Spaziergänger unzumutbar) großen Abstand zueinander. An den Wegen zu Wohnhäusern größerer Grundstücke findet man hingegen eine etwas dichtere Bestückung mit Lampen.

Solche Lampen werden einfach ein- und wieder ausgeschaltet. In einer feudalen Villengegend wird sogar das eine oder andere Haus mit Scheinwerfern angestrahlt. Doch zurück zur Straße ...

Die drei gängigsten Lampenarten zur Straßenbeleuchtung, und damit ist nicht die Bauform und Art des Mastes gemeint, sondern natürlich die Leuchtmittel selbst, sind die Neonröhre, die Gaslaterne und die Hochdrucklampe. Die erstere findet sich meist in Dörfern bis kleineren Städten. Die Straßen sind vielleicht schmal und nicht so viel befahren. Und in den Abendstunden sind kaum noch Menschen unterwegs. Bei der Gelegenheit: hat schon jemand einen hochklappbaren Bürgersteig auf seiner Anlage? Auch in den Wohngebieten größerer Städte findet man oft Straßenbeleuchtungen mit Neonlampen vor.

Eine Besonderheit sind mit Sicherheit die Gaslaternen einiger großer Städte. In Berlin findet man, bedingt durch die lange Teilung, einen sehr hohen Anteil an ‚echten‘ Gaslaternen. Wenn am Abend die Gaszufuhr aufgedreht wird, müssen zunächst die Glühstrümpfe „aufgeheizt“ werden. Dann flackern sie oft unruhig vor sich hin. Dann verschwindet das Flackern und die Laterne wird innerhalb einiger Zeit immer heller bis sie ihre volle Leuchtstärke erreicht hat. Wer schon mal des Nachts durch eine mit Gaslaternen beleuchtete Straße gegangen ist, dem wird bestimmt der warme und „gemütliche“ Lichtton aufgefallen sein. Und noch etwas: manchmal scheint das Licht leicht zu flackern. Das liegt an kleinen Schwankungen des Gasdruckes in der Zufuhr und wird selbstverständlich auch in Light@Night simuliert.

Unter verschiedenen Begriffen, wie Hochdruck-, Gasdruck, Xenonlampen oder anderen Begriffen findet man eine Reihe von hochmodernen Straßenbeleuchtungen wieder, die sich besonders durch eine hohe Leuchtstärke auszeichnen. So findet man Straßenlaternen mit derartigen Lampen häufig an stark befahren Einfallstraßen oder Autobahnzubringern. Auch auf Großpark- oder Bahnhofsvorplätzen sind sie zu finden. Derartige Lampen benötigen vom Start einige Zeit, bis sie Ihre volle Leuchtstärke erreichen.

Ein besonders wichtiger Hinweis: gerade bei den Straßenlaternen ist man geneigt, mehrere Lampen an einen Ausgang anzuschließen. Bitte widerstehen Sie dieser Versuchung, denn Light@Night macht sich viel Mühe, jeden Ausgang mit einem eigenen, individuellen Lichteffect zu versehen. Gerade diese Eigenschaft verleiht den Lichteffecten Ihrer Anlage eine besondere Vorbildtreue. Oder haben Sie schon mal gesehen, das z.B. 10 Neonlampen beim Einschalten exakt gleichartig flackern?

Auch auf den Straßen gibt es viel zu sehen. Wenn man nicht gerade Autos nach dem Car-System von Faller fahren lässt, dann wäre es doch sicher nicht schlecht, wenn die stehenden Fahrzeuge beleuchtet wären. So könnte man zum Beispiel sporadisch den Blinker einiger Autos einschalten. Und in den Abendstunden sollten sich die Scheinwerfer und eventuell Rücklichter der Autos einschalten. Es gibt dafür eine große Auswahl an Leuchtdioden bei den Versandhäusern wie Reichelt oder Conrad. Für die Rück- und Blinklichter verwendet man Miniatur- Leuchtdioden in den Farben rot oder gelb. Als Lichtpunkt eignet sich besonders das Blinklicht. Es muss nur noch von ein oder zwei Schaltgruppen von Zeit zu Zeit ein- und wieder ausgeschaltet werden. Vielleicht so alle 10 bis 20 Minuten...

Für die Frontscheinwerfer eignen sich weiße Leuchtdioden mit hoher Lichtstärke. Alle Autoscheinwerfer werden dann mit einer einzigen Schaltgruppe in der Abenddämmerung eingeschaltet und mit Beginn der Morgendämmerung wieder ausgeschaltet. Damit nicht alle Autos gleichzeitig ihr Licht schalten, kann man als Lichttyp hervorragend den Typ „Zufall“ verwenden. Er verzögert das sowohl den Ein- als auch den Ausschaltzeitpunkt, so dass sich eine zufällige Schaltfolge ergibt.

Ein wenig Basterei ist es schon, die kleinen Leuchtdioden mit dünnen Kupferlackdrähten zu verdrahten, aber das Ergebnis kann sich wirklich sehen lassen. (Bitte passende Vorwiderstände für die Leuchtdioden nicht vergessen).

Wenn es sich um ein Einsatzfahrzeug (z.B. Polizei, Feuerwehr, etc.) oder um die Müllabfuhr handelt, dann ist sicherlich auf dem Dach ein oranges oder blaues Einsatzlicht vorhanden. Meist haben diese Rundumlichter einen motorbetriebenen Spiegel, so dass die Frequenz des Ein- und Ausschaltens durch die Geschwindigkeit des Motors bestimmt wird. Und die ist nie gleich, weswegen die Einsatzlichter mal synchron zusammenblinken und mal nicht. Auch das wird vorbildgerecht simuliert. Viele Fahrzeuge der Feuerwehr oder Krankenwagen haben zusätzlich sogenannte Frontblitzer. Sie blinken einmal kurz auf um dann eine längere Pause zu machen. So in etwa wie bei einem Stroboskopblitz. Für die Einsatzlichter eines Polizeiautos benötigt man also zwei Ausgänge mit Lichtpunkten als „Einsatzlicht“, dazu eventuell noch einen weiteren Ausgang für den Frontblitzer.

Manchmal geht in einem abgestellten Auto oder LKW das Innenlicht an. Der Fahrer schaut zum Beispiel in eine Straßenkarte oder er macht eine Pause und isst gerade etwas. Er könnte gerade aussteigen wollen oder in

einer eher verrufenen Straße steigt gerade ‚jemand‘ dazu. Für das gelegentliche Einschalten der Innenbeleuchtung eines Fahrzeugs eignet sich besonders der Lichttyp „Zufall“.

Je mehr Leben auf den Straßen einer Modellbahnanlage existiert, desto eher besteht die Notwendigkeit zur Regulierung des Straßenverkehrs. Wir benötigen also Ampeln! Light@Night kennt zwei verschiedene Grundtypen von Ampeln, von denen sich weitere Varianten ableiten lassen. Da ist zunächst einmal die einfache Fußgängerampel (Typ: „Ampel einfach“). Sie benötigt drei Ausgänge für die Lichtzeichen des Autoverkehrs und zwei weitere für die Fußgänger. Die Dauer der Rot- und Grünphasen ist einstellbar und selbstverständlich gibt es nach Umschalten der Ampel für die Fußgänger auf Rot eine Pause bevor die Autos wieder fahren dürfen.

Als zweiter Lichttyp steht die „Ampel Kreuzung“ zur Verfügung. Sie regelt den Verkehr auf einer Kreuzung mit den entsprechenden Fußgängerampeln. Mit diesem Typ kann übrigens auch eine Einmündung gesteuert werden. Insgesamt benötigt dieser Typ dann je 6 Ausgänge für die Straßen und für die Fußgängerampeln weitere 4 Ausgänge. Insgesamt sind also 10 Ausgänge von Nöten. Wie die verdrahtet werden müssen, finden Sie auf der Seite 59.

Wer zusammen mit Light@Night die Modellbahnsteuerung **Railware**, eine Autosteuerung oder andere übliche Elektroniksysteme einsetzt, kann die Ampeln selbstverständlich auch mit dem Auto-, Straßenbahn- oder Eisenbahnverkehr synchronisieren.

Nicht immer - aber immer öfter - findet man auch Fahrzeuge (oder andere Gerätschaften) am Straßenrand stehen, die von Zeit zu Zeit ein kurzes rotes Blitzlicht erzeugen. Der Lichttyp „Blitzlicht“ erzeugt genau diesen Effekt.

Mit ein wenig Fantasie lassen sich bestimmt noch andere Szenen finden, für die man Lichttypen aus Light@Night verwenden kann. So könnte eine Mülltonne oder ein Auto brennen oder ein Passant gibt einem anderen Feuer und vieles, vieles mehr ...

## Lichttypen für die Straßenbeleuchtung

Lichttyp	Arbeitsweise	Ausgänge
Glühbirne	Einfaches Ein- und Ausschalten eines Ausganges.	1
Neonlampe	Zunächst zufälliges, unregelmäßiges Flackern beim Einschalten. Bleibt dann eingeschaltet.	1
Gasdrucklampe	Simuliert moderne Straßenlampen. Erzeugt zunächst Flackern, dann längere Zeit gedimmte und flackernde Helligkeit und danach volle Helligkeit.	1
Gaslaterne	Flackert zunächst einige Zeit. Dann dimmen bis zur vollen Helligkeit mit schwachem, regelmäßigem Flackern. Während der normalen Brennzeit Simulation von Schwankungen der Gaszufuhr durch gelegentliche, unregelmäßige und kurze Aussetzer.	1
Zufall	Schaltet rein zufallsgesteuert mit voreinstellbaren minimalen und maximalen Pausen ein und aus.	1

## Lichttypen am Straßenrand und im Autoverkehr

Lichttyp	Arbeitsweise	Ausgänge
Blinklicht	Erzeugt Ein- und Auszeiten mit gleicher Dauer. Bei jedem Blinklicht und jedem Start ist die Blinkfrequenz leicht abweichend voneinander.	1
Einsatz Licht Einsatz Blitzlicht	Für Einsatzfahrzeuge. Jedes Licht bei jedem Start mit zufällig gewählter Blinkdauer simuliert Motorantriebe mit verschiedener Geschwindigkeit. Auch Frontblitzer möglich: blitzt zwei Mal kurz auf und macht dann eine Pause.	1
Schweißlicht	Zufallsgesteuertes Flackern eines Schweißlichts. Die Länge des Schweißvorgangs mit unregelmäßigem Flackern und einer anschließenden Pause werden in jeder Sequenz neu per Zufall ermittelt.	1
Zufall	Schaltet rein zufallsgesteuert mit voreinstellbaren minimalen und maximalen Pausen ein und aus.	1
Auto Blinklicht	Erzeugt typische Blinkfrequenzen der Fahrtrichtungsanzeige von Kraftfahrzeugen. Leicht variierende Blinkfrequenzen bei jedem Start.	1
Bahnübergang	Typisches Blinken von Lichtern bei Bahnübergängen mit zwei synchronen und gegenläufig schaltenden Ausgängen.	2
Ampel einfach Ampel Schlaf Ampel Kreuzung	Erzeugt alle Phasen mit vorbildgerechten Pausen mit optionaler "Schlafstellung". Auch für Kreuzungen und Einmündungen. Dauerhafte Nachtschaltung mit Blinken des Gelblichtes der Nebenstraße. Optional direkter Sprung von Rot nach Grün.	5 5 10

## Lichttypen für andere Szenen

Lichttyp	Arbeitsweise	Ausgänge
Funktion	Schaltet ein oder aus. Geeignet für Funktionsmodelle wie Windräder, Mühlen, Motore, fremde Lichtmodule, Rauchgeneratoren, Soundbausteine oder MP3 Player.	1
Baustelle	Für Lauflichter in Baustellen geeignet. Die Einschaltzeiten sind sehr kurz und simulieren Blitzlampen. Nach jeder Sequenz ist eine kurze Pause.	5
Lichtkette	Besteht immer aus 4 Ausgängen, die nacheinander für eine einstellbare Zeit einschalten.	4
Blinklicht	Erzeugt Ein- und Auszeiten mit gleicher Dauer. Bei jedem Blinklicht und jedem Start ist die Blinkfrequenz leicht abweichend voneinander.	1
Funkturm	Erzeugt Blitzeffekt wie bei Funk- und Fernsehtürmen oder anderen hohen Gebäuden. Jeweils Einmaliges kurzes Blitzen mit folgender längerer Pause.	1
Schornstein	Erzeugt Blitzeffekt wie bei Schornsteinen mit je zweifachem kurzen Blitzen, dann längere Pause.	1
Feuer	Simuliert ein offenes Feuer durch Erzeugen eines unregelmäßigen Flackern.	1

## Typische Schaltgruppen

Name	Zeiten	Verwendung
Hauptstraße1	18:00-08:00	Schaltet das Licht der Hauptstraßen.
Hauptstraße2	18:00-01:00 05:00-0800	Diese Lampen sind nur zu den wichtigsten Nachtzeiten eingeschaltet.
Nebenstraßen	19:00-01:00	Licht in den Nebenstraßen.
Baustelle	08:00-17:00	Lichter und Arbeitsgeräte auf einer Baustelle.
Einsatz	09:00-10:00 12:00-13:00 19:00-20:00	Einsatz von Feuerwehr, THW, Polizei oder Notarzt.
Arbeiten	19:00-23:00	Temporäres Licht in Treppenhäusern. Wirkt am besten mit Lichttyp ‚Zufall‘.
Autos	19:00-23:00 07:00-09:00	Schaltet z.B. Scheinwerfer oder die Innenraumbeleuchtung.

## Tag der offenen Tür in unserem Industriegebiet:

Alle Jahre haben unsere großen Riesen einen Tag der offenen Tür. Hier meine ich natürlich unser Automobilwerk und das Zuckerwerk.

Auch ich konnte meine Neugierde nicht hemmen und wollte sehen was sich da wohl alles verändert hatte! Ich entschloss mich am Morgen gleich zum Automobilwerk auf den Weg zu machen, weil dies bestimmt wieder sehr gut besucht sein würde. Zum Nachmittag fuhr ich dann ins Zuckerrübenwerk.

Im Automobilwerk angekommen, fielen mir gleich zu Beginn die schönen automatischen Schranken mit Lichtzeichen an der Pforte auf. Alles ging automatisiert per Knopfdruck von der Pforte aus. Im Werk entlang zur geöffneten Produktionshalle sah ich wie eine Werkslok mit Blinklicht auf dem Dach mehrere Autowaggons brachte und beladene wieder abholte. Interessant war, dass die Lok nicht nur eine Blinkleuchte auf dem Dach hatte, sondern auch mehrere Blinklichter außen herum. Zusätzlich ertönte eine Warnton während der Fahrt durchs Werk.

Neben der Ausstellungshalle fuhren einige Stapler die ebenfalls Blinklichter hatten und bei jedem Ein und Ausfahren in die Hallen einmal kurz hupten.

Am besten fand ich jedoch wie die Roboter ganz alleine schwierige und schwere Arbeiten erledigten. Sie schnitten per Laser Metallteile aus, schweißten ganze Autos zusammen und hoben Zentner schwere Metallteile umher! Gut dass es dafür schon Maschinen gibt.

Zum Nachmittag traf ich dann im Zuckerrübenwerk ein. Anders als im Autowerk faszinierte mich hier die moderne Zuckerrübenanlieferung per Bahn. Im halbstündigen Takt kamen Zuckerrübenzüge an. Werkslokomotiven wie auch DB Loks der BR 211 und 212 brachten die vielen Wagons an und nahmen bereits entleerte wieder mit. Natürlich fast alles vollautomatisch, Wagen für Wagen fuhr über eine Wiegeeinrichtung hin zum Entladesilo. Dort öffnete entweder ein Wasserstrahl die Öffnungsvorrichtung oder ein Greifarm schob den Riegel der Türen auf. Danach wurden die Rüben mit weiteren Wasserstrahler herausgespritzt und die Wagen gleich gereinigt. Daneben geschah das gleiche mit der LKW Anlieferung.

Bei jedem Vorgang oder neuen Bewegung in einem Abfertigungsstreifen gingen zuvor immer alle Warnleuchten und Blinklichter an, zusätzlich hatte

man eine Lautsprecheranlage die bei versehentlicher Näherung einer Person an den Licht / Laserschranken dann warnten! Die Anlage wurde zusätzlich von oben mit starken Lichtflutern beleuchtet, so war es immer hell, egal ob Tag oder Nacht. Der Schornstein der Zuckerfabrik rauchte vor sich hin und auf dem gesamten Dach strömten aus Rohren viele Dämpfe und Rauch heraus, genial für die Modellbahnanlage.

## Lichttypen für Industrie

Lichttyp	Arbeitsweise	Ausgänge
Glühbirne	Schaltet einfach ein oder aus.	1
Funktion	Schaltet ein oder aus. Geeignet für Funktionsmodelle wie Windräder, Mühlen, Motore, fremde Lichtmodule, Rauchgeneratoren, Soundbausteine oder MP3 Player.	1
Zufall		1
Baustelle	Für Lauflichter in Baustellen geeignet. Die Einschaltzeiten sind sehr kurz und simulieren Blitzlampen. Nach jeder Sequenz ist eine kurze Pause.	5
Lichtkette	Besteht immer aus 4 Ausgängen, die nacheinander für eine einstellbare Zeit einschalten.	4
Blinklicht	Erzeugt Ein- und Auszeiten mit gleicher Dauer. Bei jedem Blinklicht und jedem Start ist die Blinkfrequenz leicht abweichend voneinander.	1
Funkturm	Erzeugt Blitzeffekt wie bei Funk- und Fernsehtürmen oder anderen hohen Gebäuden. Jeweils Einmaliges kurzes Blitzen mit folgender längerer Pause.	1
Schornstein	Erzeugt Blitzeffekt wie bei Schornsteinen mit je zweifachem kurzen Blitzen, dann längere Pause.	1
Feuer	Simuliert ein offenes Feuer durch Erzeugen eines unregelmäßigen Flackern.	1
Schweißlicht	Zufallgesteuertes Flackern eines Schweißlichts. Die Länge des Schweißvorgangs mit unregelmäßigem Flackern und einer anschließenden Pause werden in jeder Sequenz neu per Zufall ermittelt.	1
Blitzlicht	Foto- Blitzlicht. Simuliert einen Fotoapparat, dessen Blitzlicht gelegentlich geht. Pausenzeit wird jedes Mal per Zufall ermittelt.	1
Scheinwerfer	Braucht ca. eine halbe Sekunde zum Nachleuchten beim Ein- und Ausschalten.	1

## Typische Schaltgruppen

Name	Zeiten	Verwendung
Büro1	07:00-09:00 17:00-21:00	Schaltet das Licht in Büros.
Büro2	06:30-08:00 16:00-19:30	Schaltet ebenfalls Licht in Büros, aber zu anderen Zeiten.
Fabrik1	05:00-23:00	Verschiedene Lichter in der Fabrik.
Fabrik2	18:00-21:00	Verschiedene Lichter in der Fabrik (tagsüber).
Schweißen	09:00-09:30 10:00-11:00 14:00-14:30 16:00-17:30	Schweißarbeiten während des Tages.
Arbeiten	07:00-07:30	Temporäres Licht für Einsatzmaschinen, Blinken und andere Effekte.
Straße	18:00-21:00	Schaltet die Straßenbeleuchtung des Industriegebietes.

## Am Bahnhof

Da ich heute einen Termin weit weg habe, fahre ich mit der Bahn dorthin, da der ICE schneller ankommt. Geplant, getan. Am frühen Morgen um 4 Uhr 50 fahre ich zum Bahnhof und entdecke unterwegs wieder vieles, was im Bezug zur Lichtsteuerung meiner Modellbahn sinnvoll sein könnte.

In unserem Ort leuchteten im starken Nebel nur schwach die Neonröhren in den Straßenlampen. Eine flackerte noch so vor sich hin, als ob sie im nächsten Moment noch anspringen wollte. Schon besseres Licht haben da die neueren Gasdampflampen. Das Licht ist weiß und heller und es waren im Nebel Details besser zu erkennen. Besonders auffällig war jedoch das Licht an einem Zebrastrifen - äh - Moment: Fußgängerüberweg. Orange leuchtende Gasdampflampen schaffen doch die beste Sicht. Zur Sicherheit blinkten zwei orangene Warnlichter.

Über Land kamen mir einige Autos und Lastwagen entgegen. Ab und zu störte mich das zu späte Abblenden des Fernlichtes der entgegenkommenden Fahrzeuge. Gut das Autos Blinker haben, so erkennt man schneller, wer wohin fahren will.

An einem Imbisshäuschen gingen gerade die automatischen Rollläden hoch, während der Imbissbetreiber seinen beleuchteten Döner und sowie Pommes mit Mayo anknipste. Die hängen nämlich gut beleuchtet als Werbung an der Wand vor dem Kiosk.

In der Ferne konnte ich schon den Bahnhof an hell erleuchteten Vorplatz und den Bahnsteighallen erkennen. Nur noch geschwind durch den dicken Verkehr: Blinker, Warnblinker von Autos die kurz am Straßenrand hielten, Fußgänger mit blinkenden Schuhen oder Kappen sowie Mäntel mit Warnlichtern für die Nacht - sieht eigentlich lustig aus. Gerade wenn am frühen Morgen ein Skateboardfahrer mit ‚Neonlicht‘ in den Rädern die Straße kreuzt.

Endlich ein Parkplatz gefunden stellte ich mein Auto ab; alle Lichter am PKW schnell ausgeschaltet. Schön stand unser alter Bahnhof da, von Scheinwerfern angestrahlt. Die Renovierung und die nächtliche Beleuchtung lassen ihn riesig erscheinen. Im Bahnhof noch schnell zum Kartenautomat, welcher schon ein Farbdisplay und beleuchtete Tasten hatte, das Ticket gezogen und ab in meinen Zug der bereits am Bahnsteig stand. Die BR 143 hinten am Ende mit einem roten Schlusslicht an, schob

uns dann mit den hell erleuchteten Doppelstockwagen zum Bahnhof hinaus.

## Lichttypen am Bahnhof

Lichttyp	Arbeitsweise	Ausgänge
Glühbirne	Schaltet einfach ein oder aus.	1
Hauslicht	Verzögert das Schalten zufallsbedingt um einige Sekunden. Dadurch wird trotz gleicher Schaltzeiten z.B. die Beleuchtungen alle Häuser einer Straße zu unterschiedlichen Zeiten ein- oder ausschalten.	1
Neonlampe	Zunächst zufälliges, unregelmäßiges Flackern beim Einschalten. Bleibt dann eingeschaltet.	1
Zufall	Schaltet rein zufallsgesteuert mit voreinstellbaren minimalen und maximalen Pausen ein und aus.	1
Gasdrucklampe	Simuliert moderne Straßenlampen. Erzeugt zunächst Flackern, dann längere Zeit gedimmte und flackernde Helligkeit und danach volle Helligkeit.	1
Blinklicht	Erzeugt Ein- und Auszeiten mit gleicher Dauer. Bei jedem Blinklicht und jedem Start ist die Blinkfrequenz leicht abweichend voneinander.	1
Feuer	Simuliert ein offenes Feuer durch Erzeugen eines unregelmäßigen Flackern.	1
Schweißlicht	Zufallsgesteuertes Flackern eines Schweißlichts. Die Länge des Schweißvorgangs mit unregelmäßigem Flackern und einer anschließenden Pause werden in jeder Sequenz neu per Zufall ermittelt.	1

## Typische Schaltgruppen

Name	Zeiten	Verwendung
Vorplatz	07:00-09:00 17:00-21:00	Schaltet das Licht am Bahnhofsvorplatz.
Gebäude	06:30-10:00 16:00-01:30	Schaltet Licht im Bahnhof.
Geschäfte	17:00-23:00	Licht der Schaufenster für die Geschäfte am Bahnhof.
Fabrik2	09:00-17:00	Verschiedene Lichter in der Fabrik (tagsüber).
Halle	05:00-09:00 16:00-01:00	Schaltet das Licht in den Bahnsteighallen.
Bahnsteig	05:00-01:00	Für Beleuchtungen am Bahnsteig.
Arbeiten	09:00-09:30 10:00-11:00 14:00-14:30 16:00-17:30	Für z.B. temporär arbeitende Maschinen.
LA-Stelle	10:00-10:30 14:00-17:00	Schaltet gelegentlich die Blinklichter der Langsamfahrstelle. Wird aber besser von Railware aus durch fahrende Züge gesteuert.

## Entlang der Bahnstrecke

Stellen wir uns einmal vor, wir wären in einen Bummelzug, ich meine natürlich in eine Regional Bahn, eingestiegen und schauten entspannt zum Fenster hinaus um die schöne Aussicht zu genießen. Natürlich würden wir uns diesmal auf Beleuchtungen konzentrieren, um auch aus dieser Perspektive die unzähligen verschiedenen Lichteffekte entlang der Bahnlinien zu beobachten.

Gleich nach der Abfahrt am Bahnhof sehe ich wie wir an dem Blinklicht Überwachungssignal mit einer weißen und gelben Leuchte vorbeikommen, das dem Lokführer signalisiert dass der Bahnübergang korrekt arbeitet. Gleich darauf sehe ich auch schon die Blinklichter an den Andreaskreuzen am Bahnübergang.

Vorbei nun auf die Strecke in weiter Flur wurde es nun ruhig, ab und zu in der Ferne auf den Straßen die Lichter der Autos dazwischen plötzlich Blaulicht, dies war wohl die Polizei.

Nach einiger Zeit kamen mehrere Ortschaften ohne Bahnhof, bei denen man nun schon bei der Dämmerung die bekannten Lichtspiele der Häuser und Straßenbeleuchtung sah. Verziert von einigen nett beleuchteten Werbeschildern, darunter natürlich das große ‚M‘ des Restaurants mit den goldenen Torbögen und andere Firmenbeleuchtungen.

Nun wurde es wieder interessanter! Wir kamen in die Stadt zum Hauptbahnhof. Gleich an den Einfahrtsweichen flackerte eine Neonlampe die nicht mehr anspringen wollte und eigentlich das Bahnhofsnamensschild beleuchten sollte. Gefolgt von eben angehenden unzähligen Neonlampen im Betriebswerk und den Bahnhofsvorfeldern.

In etwas Entfernung konnte man gut erkennen wie bei offenen Betriebswerkshallen an Loks und Wagen geschweißt wurde. Neben der Halle stand ein altes Metallfass in dem ein Feuer brannte wo man wohl etwas verbrannte oder erhitzen wollte. Im Außenbereich waren einige Arbeiter die mit Handlampen unter den Personenwagen Kontrollarbeiten verrichteten, wobei auch ein Mann zu sehen war, der dem Lokführer einer Rangierlok mit einer Leuchte rote und grüne Lichtzeichen signalisierte.

Nach dem Betriebswerk begannen die Bahnsteige. Zwischenzeitlich waren alle Lichter schon eingeschaltet. Einige beleuchtete Bahnsteigkabinen und Räume waren zu sehen, manche wohl längst nicht mehr genutzt und

darum dunkel. Viele Schilder wurden angeleuchtet. Als der Zug hielt sah ich Zug- Informationstafeln, die gelegentlich auf die neuen Einstellungen wechselten und ebenfalls beleuchtet waren. Am Bahnsteig gegenüber zog ein Fahrdienstleiter seine Kelle und gab mit einem grünen Licht den Auftrag zur Abfahrt. Sie war sogar beleuchtet, heute doch eher selten zu sehen. Das würde sicher auch auf meiner Modellbahn auch gut aussehen, wenn ein Preiserlein eine Kelle mit einer kleinen Leuchtdiode in der Hand hätte.

Bei der Ausfahrt aus dem Hauptbahnhof sah man in der Ferne eine Kirmes, toll was da so alles blitzt und blinkt! Auch der hier und da schon leuchtende und blinkende Weihnachtsschmuck brachte eine angenehme Atmosphäre.

Vorbei an diesem Lichtermeer sah ich nun noch eine riesengroße Flamme. Hier wurde wohl von der Kläranlage Gas abgebrannt und gleich im Anschluss folgte noch der Schacht und Turm des Bergwerkes an welchem unzählige Lichter leuchteten, manche flackerten und an der Spitze die rote Warnleuchte blinkte.

Dann passierten wir das große Stellwerk, dort war unten ein Raum beleuchtet und im Stellwerk flackerten ein paar Bildschirme und ein Lichtermeer an kleinen Lichtpunkten zierte die große Stelltafel an der Wand. Man konnte sich gut vorstellen, wie viele Zugfahrten von hier überwacht würden. Toll was in der Nacht alles zu sehen ist!

Bevor ich am nächsten Bahnhof aussteigen musste, kam wegen einer Baustelle noch eine Langsamfahrstelle. Direkt am Bahndamm waren in regelmäßigen Abständen gelbe Rundumlichter montiert, die nur während einer Zugfahrt eingeschaltet sind. Sie warnen die Arbeiter vor den herannahenden Zügen. Früher haben das Streckenposten mit Pressluftpumpen erledigt.

## Lichttypen an der Bahnstrecke

Lichttyp	Arbeitsweise	Ausgänge
Glühbirne Funktion	Schaltet einfach ein oder aus.	1
Hauslicht	Verzögert das Schalten zufallsbedingt um einige Sekunden. Dadurch wird trotz gleicher Schaltzeiten z.B. die Beleuchtungen alle Häuser einer Straße zu unterschiedlichen Zeiten ein- oder ausschalten.	1
Neonlampe	Zunächst zufälliges, unregelmäßiges Flackern beim Einschalten. Bleibt dann eingeschaltet.	1
Zufall	Schaltet rein zufallsgesteuert mit voreinstellbaren minimalen und maximalen Pausen ein und aus.	1
Bahnübergang	Typisches Blinken von Lichtern bei Bahnübergängen mit zwei synchronen und gegenläufig schaltenden Ausgängen.	2
Blinklicht	Erzeugt Ein- und Auszeiten mit gleicher Dauer. Bei jedem Blinklicht und jedem Start ist die Blinkfrequenz leicht abweichend voneinander.	1
Stellwerk	Je ein Ausgang zur Ansteuerung von LEDs oder Glühbirnen in rot, gelb und grün erzeugen Lichteffekte wie am Stellisch eines Stellwerkes.	3
Schweißlicht	Zufallsgesteuertes Flackern eines Schweißlichts. Die Länge des Schweißvorgangs mit unregelmäßigem Flackern und einer anschließenden Pause werden in jeder Sequenz neu per Zufall ermittelt.	1

## Typische Schaltgruppen

Name	Zeiten	Verwendung
Gebäude	06:30-10:00 16:00-01:30	Schaltet Licht in Büros.
Werkstatt	05:00-09:00 17:00-23:00	Licht im Betriebswerk.
Arbeiten	09:00-09:30 10:00-11:00 14:00-14:30 16:00-17:30	Für z.B. temporär arbeitende Maschinen.
LA-Stelle	10:00-10:30 14:00-17:00	Schaltet gelegentlich die Blinklichter der Langsamfahrstelle. Wird aber besser von Railware aus durch fahrende Züge gesteuert.

## Baustellen

Auf einer Baustelle tobt sozusagen das pralle Leben – meistens zumindest. Und dort wo sich viel bewegt, da muss es doch auch Licht geben?

Beginnen wir mal wieder mit der Beleuchtung einer Baustelle. Neben den typischen einzelnen Glühbirnen und Neonlampen (Lichttypen Glühbirne und Neonlampe) finden sich oft auch große Scheinwerfer. Bei Light@Night haben sie einen gedimmten Ein- und Ausschalteneffekt. Wo oder wann es dunkel oder dämmerig ist, wird die Baustellenbeleuchtung eingeschaltet. Das geschieht natürlich nur während der üblichen Arbeitszeiten. Meist bewegt sich das so zwischen 5 und 9 Uhr sowie zwischen 16 und 19 Uhr. Je nach Jahreszeit und Baustellengröße. Nicht selten wird auch Nachts gearbeitet. Je größer die Baustelle, desto eher ist die Wahrscheinlichkeit, das auch nachts gearbeitet wird. Dann sind entsprechende Schaltzeiten zu konfigurieren. An vielen Baustellen sind die ganze Nacht hindurch einige Lampen eingeschaltet. Sie sollen wohl verhindern, das jemand sein Werkzeug oder Material ‚dazustellen‘.

An manchen Stellen wird geschweißt. Gut, das Light@Night auch diesen Effekt als Lichttyp zur Verfügung stellt. Hier gilt: ein Schweißlicht pro Baustelle ist wohl genug.

An vielen Baustellen, und besonders bei Straßenbaustellen, finden wir Absicherungen durch beleuchtete Sperrbalken. Die Lampen blinken entweder einzeln oder sind zu Lauflichtern verbunden. Für ein einzelnes blinkendes Baustellenlicht benötigen Sie einen Ausgang vom Light-Interface dem Sie den Lichttyp „Blinklicht“ zuordnen. Sind mehrere Lampen an einem Sperrbalken angeordnet, können Sie z.B. mit dem Lichttyp „Laufflicht“ angesteuert werden. Dieser Typ verwendet immer 4 Ausgänge, die nacheinander eingeschaltet werden. Besser ist jedoch die Verwendung des Typs „Baustelle“. Hier werden 5 Ausgänge verwendet, die nacheinander und regelmäßig wie ein Blitz angesteuert werden. Es wird ein stroboskopartiger Effekt erzeugt, wie er auch bei Fahrbahnverschnenkungen an Autobahnbaustellen zu finden ist.

Und wie ist es mit den Fahrzeugen? Viele typische Baustellenfahrzeuge besitzen gelbe Rundumlichter, die sehr gut mit dem Lichttyp „Einsatz Licht“ angesteuert werden können. Dafür verwendet man pro Lämpchen oder LED einen eigenen Ausgang, damit der typische asynchrone Blinkeneffekt, der durch die nie gleich laufenden motorischen Antriebe erzeugt wird, dargestellt wird. Viele Fahrzeuge besitzen starke Scheinwerfer zur

Ausleuchtung. Wenn man mehrere Fahrzeuge mit Scheinwerfern ausgestattet hat, kann man sie paarweise und pro Fahrzeug durch den Lichttyp „Hauslicht“ ansteuern lassen. Dann wird nur eine Schaltgruppe für alle Baustellen benötigt, wobei die Scheinwerfer trotzdem nie gleichzeitig sondern mit zufällig gewählter Verzögerung ein- und ausschalten.

Auch Krane finden sich auf Baustellen. Des nachts sind sie zur Kennzeichnung meist mit einem roten Dauerlicht ausgestattet. Es muss also nur als Typ „Glühbirne“ konfiguriert und geschaltet sein.

### Lichttypen für Baustellen

Lichttyp	Arbeitsweise	Ausgänge
Glühbirne	Einfaches Ein- und Ausschalten eines Ausgangs.	1
Neonlampe	Zunächst zufälliges, unregelmäßiges Flackern beim Einschalten. Bleibt dann eingeschaltet.	1
Scheinwerfer	Braucht ca. eine halbe Sekunde zum Nachleuchten beim Ein- und Ausschalten.	1
Schweißlicht	Zufallgesteuertes Flackern eines Schweißlichts. Die Länge des Schweißvorgangs mit unregelmäßigem Flackern und einer anschließenden Pause werden in jeder Sequenz neu per Zufall ermittelt.	1
Blinklicht	Erzeugt Ein- und Auszeiten mit gleicher Dauer. Bei jedem Blinklicht und jedem Start ist die Blinkfrequenz leicht abweichend voneinander.	1
Lichtkette	Besteht immer aus 4 Ausgängen, die nacheinander für eine einstellbare Zeit einschalten.	4
Baustelle	Für Lauflichter in Baustellen geeignet. Die Einschaltzeiten sind sehr kurz und simulieren Blitzlampen. Nach jeder Sequenz ist eine kurze Pause.	5
Hauslicht	Verzögert das Schalten zufallsbedingt um einige Sekunden. Dadurch wird trotz gleicher Schaltzeiten z.B. die Beleuchtungen alle Häuser einer Straße zu unterschiedlichen Zeiten ein- oder ausschalten.	1
Einsatz Licht	Für Einsatzfahrzeuge. Jedes Licht bei jedem Start mit zufällig gewählter Blinkdauer simuliert Motorantriebe mit verschiedener Geschwindigkeit.	1

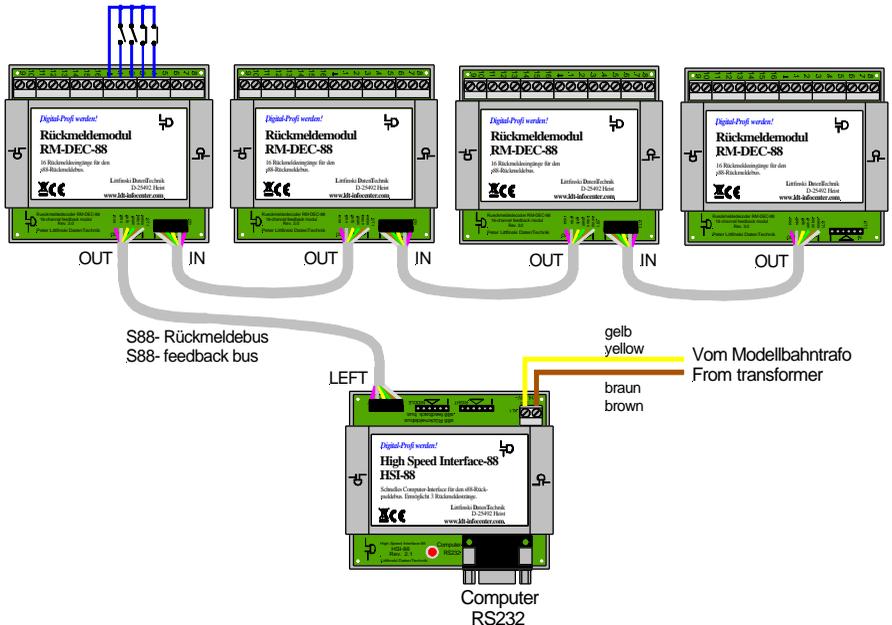
## Typische Schaltgruppen

Name	Zeiten	Verwendung
Baustelle1	07:00-09:00 17:00-19:00	Schaltet einige Lichter von Baustellen.
Baustelle2	06:30-08:30 14:00-16:00 19:00-20:00	Schaltet weitere Baustellenlichter, aber zu anderen Zeiten.
Arbeit1	10:00-17:00	Verschiedene Lichter und Arbeitsmaschinen.
Arbeit2	12:00-14:00 16:00-19:00	Lichter und Arbeitsmaschinen zu anderen Zeiten.
Schweißen	09:00-09:30 10:00-11:00 14:00-14:30 16:00-17:30	Schweißarbeiten während des Tages.
Fahrzeuge	06:00-09:30 16:30-19:00	Temporäres Licht für Einsatzmaschinen, Scheinwerfer, Blinken und andere Effekte.
Straße	06:00-10:00 16:00-20:00	Beleuchtung von Baustellen.



## Fernbedienung mittels HSI-88

Jeder einzelne Lichtpunkt und jede Schaltgruppe kann jetzt optional auch mit einem Kontakt, Taster oder Schalter ein- oder ausgeschaltet werden. Dazu ist er an einen RM-DEC-88 Baustein (oder 100% kompatibel) anzuschließen. Bis zu 4 dieser Bausteine können dann mit dem s88 Buskabel an das HSI-88 Interface angeschlossen werden, das die Verbindung über eine serielle Schnittstelle zum PC herstellt. Insgesamt können 64 Taster oder Schalter angeschlossen werden.



**Abbildung 46: Anschluss Schalter und Taster**

Alle RM-DEC-88 sind an die Buchse 'Left' des HSI-88 anzuschließen.

Damit Light@Night die gewünschte Aktion ausführen kann, müssen die Adressen der Taster in der Software angegeben werden. Eine Adresse besteht aus einer Modul- und einer Anschlussnummer. Das erste direkt am

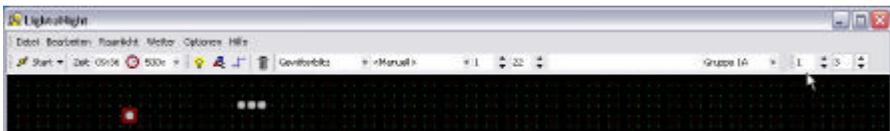
HSI-88 angeschlossene Modul bekommt die Nummer 1, das Nächste die 2 usw. Die Anschlussnummern sind jeweils 1 bis 16.

Bei ‚Optionen‘ ‚Schnittstelle‘ ist zunächst der Com- Port des HSI-88 anzugeben. Sonst sind die Einstellungen für die Adressen der Taster nicht sichtbar.



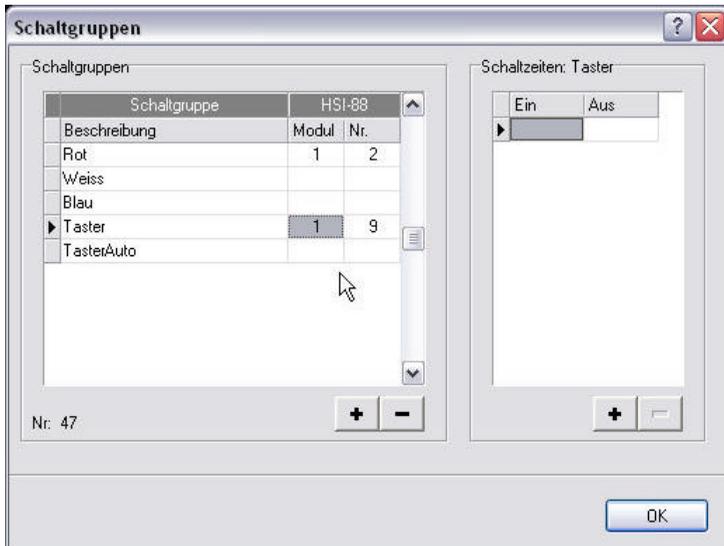
**Abbildung 47: Konfiguration HSI-88 Schnittstelle**

Soll ein Taster einen einzelnen Lichtpunkt schalten, dann ist seine Adresse in den Konfigurationseinstellungen anzugeben. Dazu klicken Sie den Lichtpunkt an und geben dann die Adresse ein.



**Abbildung 48: Tasteradresse für Lichtpunkt (am rechten Rand)**

Soll eine Schaltgruppe fernbedient werden, dann ist die Adresse des auslösenden Tasters im Dialog für Schaltgruppen rechts neben dem Namen anzugeben.



**Abbildung 49: Tasteradresse für Schaltgruppe**

Light@Night erkennt selbsttätig, ob es sich um einen Momenttaster oder Schalter mit Dauerkontakt handelt. Wird ein Kontakt kürzer als 3 Sekunden betätigt, wird er wie ein Momentkontakt behandelt. Bleibt er länger als 3 Sekunden geschlossen, dann gilt er als Dauerkontakt. Auf diese Weise sind alle Kontaktarten für Light@Night geeignet.

Bei einem Momentkontakt wird mit jedem Schließen des Kontaktes der Lichtpunkt oder die Schaltgruppe im Zustand umgeschaltet. Also von 'Ein' nach 'Aus' oder umgekehrt. Bei einem Dauerkontakt wird der Lichtpunkt oder die Schaltgruppe solange eingeschaltet, wie der Kontakt geschlossen bleibt. Also 'Ein' beim Schließen des Kontaktes und 'Aus' beim Öffnen.

Beispiele:

- Sie können die Beleuchtung einzelner Häuser, Fabriken oder Straßen gezielt schalten, ohne den PC bedienen zu müssen.
- Ein fahrender Zug kann eine Bahnschranke oder eine Baustellenbeleuchtung schalten (bei Verwendung von Railware kann dies direkt in der Software geschehen).
- Sie können Funktionsmodelle gezielt schalten.

- Fahrende Autos (Faller Car-System) können Ampeln umschalten oder einen Radarblitz auslösen.
- Sie können (passende Schaltgruppen vorausgesetzt) zwischen Tag und Nacht umschalten.
- Und vieles mehr ...

**Railware 5 Kunden werden in der Regel die dort vorhandenen Möglichkeiten zur Fernbedienung von Light@Night nutzen. Mittels Hilfsautomatiken können beliebige Rückmelder aber auch Gleisbildsymbole zur Bedienung genutzt werden.**

# Raumlichtsteuerung

Auf vielen Modellbahnanlagen ist eine Raumlichtsteuerung heute zur Selbstverständlichkeit geworden. Sie ist leichter und preiswerter zu realisieren, als man zunächst annehmen mag.

Mit der Raumlichtsteuerung in Light@Night erfolgt ein natürlicher Übergang zwischen Tag und Nacht und umgekehrt. Ein Tag-Nacht- Wechsel vollzieht sich in den Zeiten zwischen Abenddämmerung und Nacht sowie zwischen Morgendämmerung und Tag. Diese Zeiten konnten schon immer unter 'Optionen' und 'Tageszeiten' eingestellt werden. In maximaler Ausbaustufe wird weißes, blaues und rotes Licht unterstützt. Das weiße Licht ist während des Tages an und wird während der Dämmerungsphasen langsam ein oder ausgeblendet. Das blaue Licht ist während der Nacht aktiv und wird ebenfalls während der Dämmerungsphasen umgeblendet. Das rote Licht ist nur während der Morgen- und Abenddämmerung aktiv.

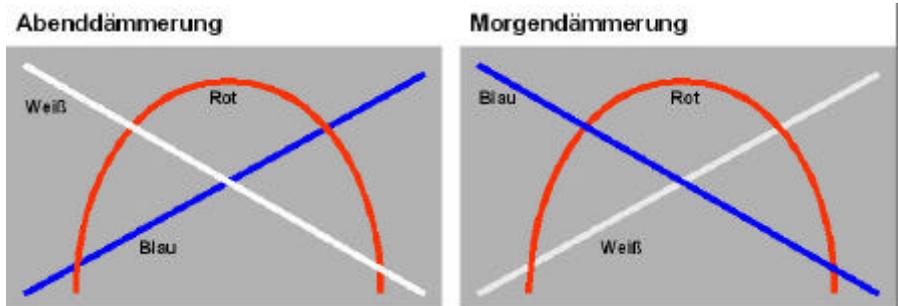
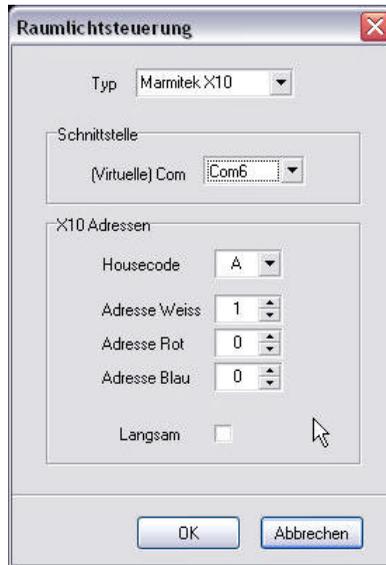


Abbildung 50: Dämmerungsphasen

Sie können aber auch nur mit weißem Licht arbeiten oder nur mit weißem und rotem Licht. Dies kann einfach durch Weglassen der anzusprechenden Adressen geschehen.



**Abbildung 51: Konfiguration Raumlicht**

Light@Night unterstützt die beiden Standards X10 und DMX zur Ansteuerung von Fern- Dimmern und Schaltern.

Die Konfiguration gestaltet sich denkbar einfach. Zunächst ist das verwendete System anzugeben: entweder Marmitek X10 oder bei DMX die Varianten DMX4all oder DMX USB. Im Falle DMX4all ist auch das USB-Interface als DMX4all anzugeben. Bei X10 und DMX4all ist die Angabe einer seriellen Com- Schnittstelle erforderlich, auch wenn es sich um USB handelt. Diese Angabe (Com1 bis Com16) finden Sie im Windows Geräte-Manager. Bei Windows-XP unter 'Systemsteuerung', 'System', 'Hardware', 'Geräte Manager' und 'Anschlüsse'. Weitere Informationen geben die Installationsanleitungen der Hersteller des jeweiligen Interfaces.

Als letztes sind die Adressen der verwendeten Dimmer anzugeben. Mindestens die Adresse für Weiß muss eingestellt werden. Wird kein rotes oder blaues Licht verwendet, dann sind diese Adressen auf 0 zu stellen.

Bei X10 kann man Adressen von 1 bis 16 einstellen. Zusätzlich ist die Angabe eines Housecodes von A bis P erforderlich. Alle Dimmer müssen den gleichen Housecode verwenden. Bei Störungen, z.B. mit Nachbarn empfiehlt sich ein Wechsel auf einen anderen Housecode. In diesem Fall

müssen alle Komponenten stromlos geschaltet werden. Die Option 'Langsam' sollte nur gewählt werden, wenn ausschließlich weißes Licht verwendet wird. Der Überblendeffekt dauert dann immer 90 Sekunden, ist aber frei von Stufen.

Bei DMX sind Adressen von 1 bis 512 möglich. Verwenden Sie nach Möglichkeit niedrige und zusammenhängende Adressen. Dies beschleunigt die Datenübertragung.

Existiert keine weitere von den Dimmern unabhängige Raumbelichtung im Modellbahnzimmer, sollten Sie passend zum System zusätzlich von Light@Night unabhängige Bedienelemente wie z.B. Wandtaster, Bedienpult oder Infrarot- Fernbedienung beschaffen. Ansonsten müssten Sie den PC wohl im Dunkeln einschalten ...

### **Marmitek X10**

X10 ist ein besonders in den USA verbreiteter Standard zur Hausautomatisierung. In Europa werden X10 Produkte von Marmitek produziert und vertrieben. Der größte Vorteil ist die Einfachheit und Preiswürdigkeit dieser Komponenten. Die Grundausstattung besteht aus einem Dimmer und einem PC-Interface. Die Kommunikation zwischen PC-Interface und den Dimmern läuft ohne weitere Kabel über das Stromnetz. Die größten Vorteile bestehen in der Einfachheit, Preiswürdigkeit und schnellen Verfügbarkeit dieser Komponenten. Es stehen Dimmer mit 300 Watt und 700 Watt zur Verfügung. Bei Dimmern stehen 22 bzw. 120 Helligkeitsstufen zur Verfügung.



**Abbildung 52: Marmitek USB-Interface CM11**



**Abbildung 53: Marmitek Dimmer LM12**

Als einziger Nachteil ist eine gewisse Langsamkeit zu nennen. Bei einem Tag- Nachtübergang mit drei Dimmern sind darum kleine Helligkeitssprünge zu erkennen. Bei nur einem Dimmer mit weißem Licht treten sie nicht auf.

Der Dimmer LD11 mit 700 Watt eignet sich bedingt für eine Verwendung mit Halogentransformatoren (nicht elektronische Schaltgeräte). Dazu beachten Sie bitte die Produktinformationen des Herstellers.

Der Schalter AM12 ist nur für einen Zusatzblitz in der Wettersimulation zu verwenden.

Zum PC- Interface wird ein USB- Interface mitgeliefert. Bitte beachten Sie die Installationshinweise und installieren zuerst die Treibersoftware und stecken erst danach das USB- Kabel ein. Außer dem Treiber sollte keine weitere Software installiert werden. Das Programm 'Home Control' wird von Light@Night nicht benötigt. Bei einem Parallelbetrieb ist keine Kommunikation zwischen Light@Night und X10- Interface mehr möglich.

Technische Hinweise zu X10:

X10 kennt keine absoluten Helligkeitsangaben sondern Dimmwerte in Prozent. Darum ist es erforderlich, das beim Start von Light@Night die X10 Dimmer initialisiert werden. Dies dauert ca. 30 Sekunden. Bitte warten Sie

so lange, bis dieser Vorgang abgeschlossen ist und die rechte Leuchtdiode in der Statuszeile ‚grün‘ anzeigt.

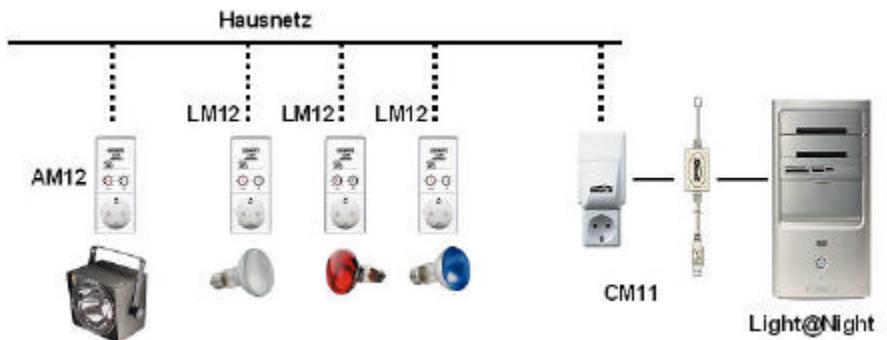
Wird ein laufender Übergang zwischen Tag und Nacht abgebrochen oder mit einer Fernbedienung manipuliert, kann der Zustand der Dimmer undefiniert sein. Sie müssen anschließend selbst für die Grundstellung der Dimmer sorgen.

X10 ist relativ langsam. Ein einzelner Befehl dauert ca. 1 Sekunde. Die feinste Helligkeitsänderung beträgt  $1/120$ . Ab einem gewissen Zeitfaktor muss der nächstniedere Wert von  $1/22$  verwendet werden. Da daraus meist nur 15 bis 20 Stufen zu erkennen sind, führt dies zu deutlich sichtbaren Helligkeitssprüngen. Je langsamer die Zeit läuft und je länger der Tagesübergang (ca. 2 Stunden), desto weniger Sprünge sind zu sehen.

Bei einer Farbe (Weiss) und der Einstellung ‚Langsam‘ mit 120 Stufen beträgt die Übertragungsdauer ca. 120 Sekunden.

Bei drei Farben und 22 Stufen sind ebenfalls 120 Sekunden nötig.

Die Dämmerungszeit (in den Tageszeiten) kann dann 2 Stunden betragen und der Zeitfaktor maximal 100x. Bei kürzeren Zeitfaktoren muss die Dämmerungsphase verlängert werden.



**Abbildung 54: Beispiel Marmitek**

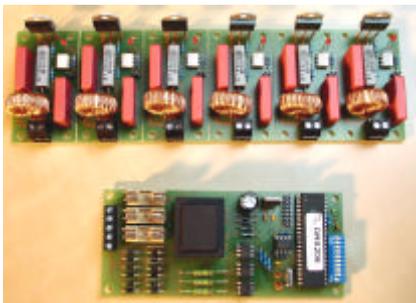
## DMX

Dieses standardisierte Bussystem wird oft auch 'Theaterbus' genannt, weil es zur Steuerung von Bühnentechnik aller Art entwickelt wurde. Heutzutage wird fast ausschließlich die Variante DMX512 genutzt. Es gibt eine Vielzahl von Herstellern mit Dimmern für Lampen, Neonröhren, Halogenlampen und Interfaces für den PC. DMX ist schnell, robust und zuverlässig. Allerdings erfordert die Verwendung ein gewisses technisches Verständnis, da die Beschreibungen eher für Bühnentechniker gemacht sind als für Modellbahner. Grundsätzlich stehen bei Dimmern 255 Helligkeitsstufen zur Verfügung.



**Abbildung 55: USB-Interface von DMX4all**

Geeignete PC Interfaces mit USB- Anschluss sind das Mini-USB-DMX vom Hersteller DMX4All, das USB2DMX von oKsidiZer oder das USB-Interface von Sunlite. Von DMX4All gibt es Bausätze und Fertigmodule für einen 6 Kanal- Dimmer. Er erfordert jedoch umfangreiche Elektronikkenntnisse. Für Ungeübte besser geeignet ist das Dimmerpack DDP-405 von Geo Technik oder das EDX4 von Conrad. Viele weitere Hersteller liefern Produkte für fast jede Verwendung im Preisbereich von Hundert bis einigen Tausend Euro. Bitte informieren Sie sich dazu im Internet.



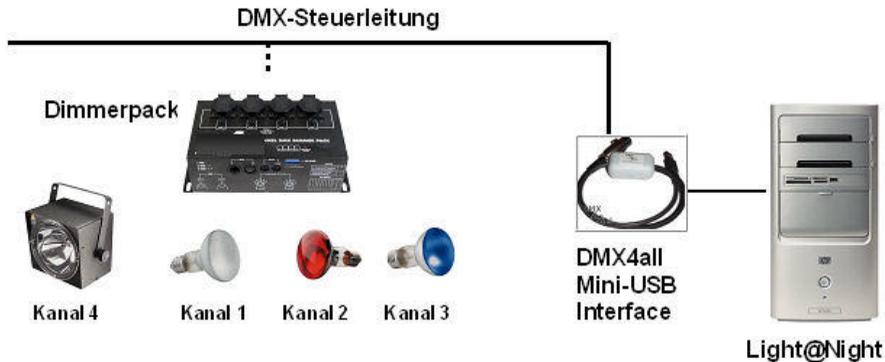
**Abbildung 56: 6 Kanal Dimmerbaustein von DMX4All**



**Abbildung 57: Dimmerpack DDP-405 von Geo Technik**



**Abbildung 58: Dimmerpack von Conrad**



### Andere Systeme

Weiter bekannt sind Komponenten nach den EIB und DALI Standards, die meist in größeren Gebäudeinstallationen Verwendung finden. Für beide Systeme werden Konverter nach DMX angeboten. So kann man mit einem einfachen DMX-USB Interface und einem passenden Konverter sowohl DALI als auch EIB Dimmer bedienen.

### Einige Informations- und Lieferquellen:

Hersteller	Produkte	Internet
Marmitek	X10 Produkte	<a href="http://www.marmitek.de">www.marmitek.de</a>
DMX4all	DMX-Interface, Module	<a href="http://www.dmx4all.de">www.dmx4all.de</a>
Geo Technik	DMX Dimmer-Packs	<a href="http://www.dimmer.de">www.dimmer.de</a>
Sunlite	DMX-Interface	-
SoundLight	Diverse DMX Produkte	-
Conrad	EDX4 Dimmer Pack	<a href="http://www.conrad.de">www.conrad.de</a>

Bei DMX gibt es keine Einschränkungen hinsichtlich der Geschwindigkeit bei den Dämmerungsphasen

### Hinweise aus der Praxis

- Auf Grund der Geschwindigkeit, Qualität und Effizienz ist DMX bevorzugt zu empfehlen
- Als DMX- Interface empfehlen wir das Mini-USB-Interface von DMX4all.

- Verwenden sie möglichst niedrige und aufeinanderfolgende Adressen.
- Nutzen Sie angepasste Geschwindigkeiten für die Uhr. Ein Faktor von 50x oder 100x ist angemessen. Eine zu schnell laufende Uhr bewirkt, das die Dämmerungszeiten nicht mehr passen oder zu oft Regen oder Gewitter ausgelöst wird.
- Die Dämmerungsphasen für X10 sind für einen Zeitfaktor von 60x oder 100x optimiert.
- Je nach Hersteller der Dimmer und der angeschlossenen Lampen ergeben sich andere minimale Helligkeitswerte. Unter Umständen ist eine Anpassung der Tageszeiten und Schaltgruppen erforderlich, damit die Raumlichtsteuerung zu den Schaltzeiten passt. Behalten Sie danach den Zeitfaktor bei.
- Bei Regen oder Gewitter sind Minimumwerte von 0 oder 1 und Maximumwerte von 1 zu empfehlen.
- Bei Windows 95 oder 98 ist DirectX oft nicht installiert. Dann arbeiten die Soundausgaben nicht. DirectX kann im Internet kostenlos geladen werden. Beachten Sie, das diese alten Betriebssysteme offiziell nicht mehr unterstützt werden.
- Manche Systeme setzen beim Start alle Ausgänge auf 0. Handelt es sich dann um die einzige Lichtquelle im Modellbahnzimmer, sollte der PC mit Light@Night zuerst gestartet werden. Sehen Sie eine externe Schaltmöglichkeit des Lichtes vor.
- Ein schnelles Umschalten zwischen Tag und nacht sowie kurze Start-Stopp Wechsel können das System durcheinanderbringen. Warten Sie besser ab, bis der gewählte Vorgang abgeschlossen ist.
- Am besten startet man Light@Night direkt am Tag oder in der Nacht. Zuvor bei Bedarf die Raumlichtsteuerung manuell setzen.

## **Vorsicht Netzspannung ! Lebensgefahr !**

Installationsarbeiten an der Netzspannung dürfen nur von einem Fachmann vorgenommen werden.



# Wettersimulation

Voraussetzung für eine vorbildgerechte und abwechslungsreiche Simulation von Wetter auf der Modellbahnanlage ist eine Raumlichtsteuerung, eine Soundkarte für ein 5.1 Surround System im PC und ein dazu passendes Lautsprechersystem mit großen Subwoofer. Dann kann Light@Night die Sonne gelegentlich mit Wolken verdecken und das Raumlicht etwas verdunkeln. Manchmal kann es dabei auch regnen, der dann aus den Lautsprechern zu hören ist. Ab und an gibt es ein Gewitter, bei dem nicht nur die Sonne stark verdunkelt wird und lauter Donner ertönt, sondern auch helle Blitze zu sehen sind.

Jeder Tag und jedes Gewitter verläuft anders, weil Zeiten, Geräusche und Lichteffekte variieren. Aber Vorsicht: nicht nur Preiserlein auf der Modellbahn könnten sich erschrecken, auch Ihre Nachbarn nebenan.

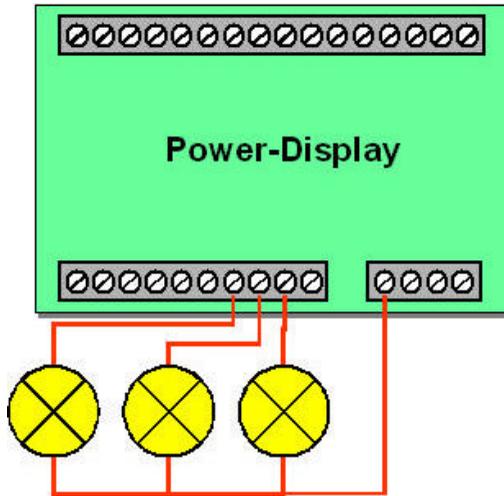
In den Optionen der Wettersimulation stellen Sie die gewünschten Optionen ein. Sie können bestimmen, ob Sie Wolken, Regen oder auch Gewitter möchten. Beim Regen und Gewitter kann optional der Sound abgeschaltet werden.



**Abbildung 60: Konfiguration der Wettersimulation**

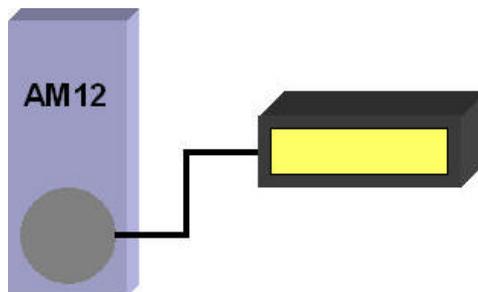
Passend zu einem Gewitter können Blitze erzeugt werden. Dafür gibt es zwei Möglichkeiten, die auch gleichzeitig eingesetzt werden können.

Ein Lichtpunkt wird als Gewitterblitz deklariert. Er belegt immer 3 Ausgänge eines Lichtmoduls. Für eine kurze Zeit flackern diese Ausgänge schnell und unregelmäßig und erzeugen so einen blitzähnlichen Effekt. Wie immer wird nur der erste Ausgang angegeben und alle drei Ausgänge müssen sich auf einem Modul befinden. Sinnvollerweise nimmt man ein Light-Power-Modul und schließt daran drei 12V Halogenlampen mit je 20 Watt an. Achten Sie auf eine ausreichend starke Stromversorgung. Light@Night findet diese Lichtpunkte und steuert sie dann selbsttätig an.



**Abbildung 61: Blitz mit Power- Modul erzeugen**

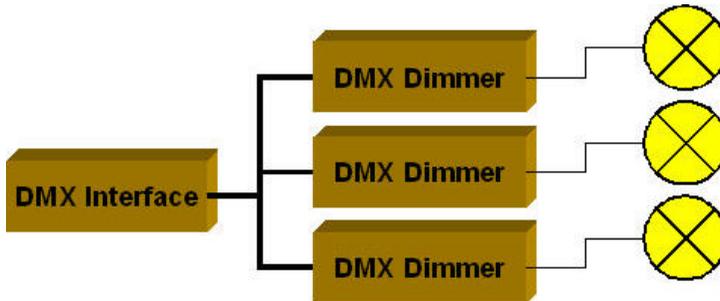
Bei einer X10 Raumlichtsteuerung kann ein 230V Schaltmodul (nicht Dimmer) eingesetzt werden, um ein Stroboskop (im Baumarkt oder beim Elektronikversand preiswert zu bekommen) für ca. eine Sekunde einzuschalten.



**Abbildung 62: Blitz mit X10 Schalter erzeugen**

Verwenden Sie eine DMX- basierte Raumlichtsteuerung, dann werden wie beim Lichtpunkt drei aufeinanderfolgende DMX- Adressen genutzt. Sie erzeugen durch schnelles und unregelmäßiges Einschalten einen

blitzähnlichen Effekt hoher Qualität. Geeignet sind Dimmer- oder Schaltmodule mit DMX Anschluss und beliebiger Leistung.



**Abbildung 63: Blitz mit DMX Dimmer erzeugen**

## Der ‚Finder‘

Meist trägt man in das Kommentarfeld eine Beschreibung des Lichtpunktes und seines Standortes ein. Zum Beispiel ‚Bäckerei 1. Stock‘ oder ‚Beutelgasse 13‘.

Mit dem Finder kann man nach einzelnen Lichtpunkten suchen. Entweder gibt man einen Teiltext des Kommentars an oder einen Ausgang in der Form 1.1, 1,1 oder 1-1. Wird eines dieser drei Trennzeichen erkannt, wird nach einem Ausgang gesucht, sonst im Kommentarfeld.



**Abbildung 64: Der Finder in Aktion**

Nach dem Finden des ersten passenden Lichtpunktes wird die Suche beendet.



## Schnittstellen für andere Software (API)

Einzelne Lichtpunkte können von anderen Programmen ein- oder ausgeschaltet werden. Außerdem kann man Light@Night starten, stoppen oder in einen der vier Tageszeiten versetzen.

Basis der Kommunikation ist eine Netzwerkschnittstelle. Light@Night hält während der gesamten Startzeit der Applikation den UDP-Port 11099 geöffnet. Befindet sich Ihre eigene Applikation auf demselben Rechner, ist die lokale IP-Adresse 127.0.0.1 zu verwenden, andernfalls selbstverständlich die wirkliche Adresse des Rechners auf dem Light@Night arbeitet.

Folgende Datagramme können gesendet werden:

Port	Cmd	Daten	Beschreibung
11099	s		Setzt in den Editier-Mode
11099	g		Setzt in den Run-Mode
11099	t	X	Setzt die Tageszeit. Für das Datenzeichen X bedeuten: M=Morgendämmerung T=Tag A=Abenddämmerung N=Nacht
11099			
11099	p	MMMPPPS	Schaltet einen konfigurierten Lichtpunktes ein oder aus. Es bedeuten für Daten: MMM = dreistellig, Angabe des Moduls PPP = dreistellig, Portnummer am Modul S = E=Einschalten, A=Ausschalten Bei MMM und PPP mit führenden ‚0‘ oder auffüllen.

Beispiele für gültige Datagramme:

```
,s' = Editiermode
,g' = Runmode
,p002017E' = Lichtpunkt 2,17 einschalten
,p001040E' = Lichtpunkt 1,40 ausschalten
,tA' = Abenddämmerung starten und ggfs. In RunMode wechseln
```

Alle Kommandos und Daten sind ASCII-Bytes. Es ist eine ASCII-Bytefolge ohne weitere Terminierung oder Längenangabe zu senden.

Es werden keine Quittungen oder andere Informationen zurückgesandt. Trotzdem ist es erforderlich, auf diesem Port empfangene Datagramme zu reagieren und sie zu lesen. Deren Inhalt ist jedoch zu ignorieren.

Falls Sie fehlerhafte oder hier nicht definierte Datagramme senden, kann ein unerwartetes Ergebnis auftreten. Es werden keine Prüfungen auf inkorrekte Daten durchgeführt. In der Regel werden fehlerhafte Daten ohne Kommentar abgewiesen.

Falls Sie weiteren Bedarf an Schnittstellen oder weitergehenden Funktionen für Light@Night haben, dann setzen Sie sich bitte mit uns in Verbindung ([lightatnight@railware.com](mailto:lightatnight@railware.com)). Außer der hier genannten Schnittstelle gibt es insbesondere für den professionellen Bereich außerhalb von Modellbahnen weitere erprobte Module wie z.B. eine Light@Night-Engine, zahlreiche weitere Einstellungen sowie Makro- und Netzwerk- und Synchronisationsfunktionen.

## Betrieb mit Railware

Wird Light@Night gemeinsam mit Railware Release 5 betrieben, lassen sich verschiedene Möglichkeiten nutzen. So können zum Beispiel mittels der bekannten Hilfsautomatiken in Railware beliebige Lichtpunkte oder Schaltgruppen ein- oder ausgeschaltet werden. Alle Zeitfunktionen laufen selbsttätig synchronisiert ab und die Autofunktionen (z.B. Wagenlicht) werden von Light@Night gesteuert. Details zur Konfiguration finden Sie auf den Webseiten zu Railware 5.

**Für eine Kopplung mit Railware ist Version 5 erforderlich.**

Neuere Railware Versionen ab 5.10 unterstützen die Ausleuchtung von Stelltischen mittels Light@Night Modulen.



## Erweiterungen - Zukunft

In der vorliegenden Form ist Light@Night der Start in eine schöne neue Welt der Lichteffekte auf Ihrer Modellbahn. Als nächstes erscheinen Erweiterungen der Software und Zusatzpakete für viele weitere Lichteffekte.

Es ist geplant, dass auch im Bereich der Hardware weitere Module und Funktionen erscheinen werden.

Light@Night wird so zu einem modular ausbaubarem System.

Über aktuelle Neuerungen informieren Sie sich bitte regelmäßig im Web auf: [www.Light-at-Night.com](http://www.Light-at-Night.com).



# Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Light-Display mit Light-Interface von LDT.....	12
Abbildung 2: Steckverbinder .....	17
Abbildung 3: Type des Lichtmoduls.....	18
Abbildung 4: Das LDT Light-Power-Modul.....	19
Abbildung 5: 40W Schaltnetzteil (Reichelt).....	20
Abbildung 6: 150W Schaltnetzteil (Reichelt).....	20
Abbildung 7: Erlaubte Modulfolge.....	21
Abbildung 8: Verbotene Modulfolge.....	21
Abbildung 9: Erlaubte Modulfolge.....	21
Abbildung 10: Dialog Schaltgruppen .....	23
Abbildung 11: Dialog Tageszeiten.....	25
Abbildung 12: Dialog Lampeneinstellungen.....	26
Abbildung 13: Hilfe mit rechts-links Klick .....	26
Abbildung 14: Dialog Schnittstelle.....	27
Abbildung 15: Anschluss Transformator.....	31
Abbildung 16: Prüfung der Phasenlage .....	32
Abbildung 17: Aderendhülsen mit Zange.....	33
Abbildung 18: Montierte Aderendhülsen.....	34
Abbildung 19: Anschluss Lämpchen und LED .....	34
Abbildung 20: Verschiedene Lampen.....	36
Abbildung 21: Verschiedene LED.....	38
Abbildung 22: Dialog Widerstand berechnen.....	40
Abbildung 23: Drei LEDs in Reihe .....	41
Abbildung 24: Mehrere LED in Reihe .....	42
Abbildung 25: Glühbirnen parallel geschaltet.....	42
Abbildung 26: Lichtpunkt mit LED .....	53
Abbildung 27: Lichtpunkt mit Glühbirne .....	54
Abbildung 28: Anschluss Lauflicht.....	54
Abbildung 29: Anschluss Lauflicht.....	55
Abbildung 30: Anschluss Baustelle.....	55
Abbildung 31: Anschluss Baustelle.....	56
Abbildung 32: Einfache Ampeln .....	56
Abbildung 33: Einfache Ampeln .....	57
Abbildung 34: Anordnung der Lichtzeichen .....	58
Abbildung 35: Anschluss Kreuzung.....	58
Abbildung 36: Anschluss Kreuzung.....	59
Abbildung 37: Anordnung Lichtzeichen .....	60
Abbildung 38: Anschluss Stellwerk.....	61

Abbildung 39: Anschluss Stellwerk.....	61
Abbildung 40: Anschluss Fernseher.....	62
Abbildung 41: Anschluss Fernseher.....	62
Abbildung 42: Anschluss Bahnübergang.....	63
Abbildung 43: Anschluss Bahnübergang.....	64
Abbildung 44: Feuerwerk mit LED.....	66
Abbildung 45: Feuerwerk mit Glühlampen.....	66
Abbildung 46: Anschluss Schalter und Taster.....	89
Abbildung 47: Konfiguration HSI-88 Schnittstelle.....	90
Abbildung 48: Tasteradresse für Lichtpunkt (am rechten Rand).....	90
Abbildung 49: Tasteradresse für Schaltgruppe.....	91
Abbildung 50: Dämmerungsphasen.....	93
Abbildung 51: Konfiguration Raumlicht.....	94
Abbildung 52: Marmitek USB-Interface CM11.....	95
Abbildung 53: Marmitek Dimmer LM12.....	96
Abbildung 54: Beispiel Marmitek.....	97
Abbildung 55: USB-Interface von DMX4all.....	98
Abbildung 56: 6 Kanal Dimmerbaustein von DMX4All.....	99
Abbildung 57: Dimmerpack DDP-405 von Geo Technik.....	99
Abbildung 58: Dimmerpack von Conrad.....	99
Abbildung 59: Beispiel DMX.....	100
Abbildung 60: Konfiguration der Wettersimulation.....	104
Abbildung 61: Blitz mit Power- Modul erzeugen.....	105
Abbildung 62: Blitz mit X10 Schalter erzeugen.....	105
Abbildung 63: Blitz mit DMX Dimmer erzeugen.....	106
Abbildung 64: Der Finder in Aktion.....	107

# Index

- Abenddämmerung 24, 47, 67,  
 70, 73, 109  
 Adapter 9, 27  
 Ampel 50, 56, 58, 74, 75  
 Arbeitsspeicher 9  
 Ausleuchtung 86  
 Bahnhof 80, 81, 82, 83  
 Bahnsteig 80, 81, 83  
 Bahnübergang 63, 64, 75, 82, 84  
 Baustelle 23, 49, 55, 56, 76,  
 78, 83, 85, 86  
 Beleuchtung 35, 36, 67, 70, 80,  
 85, 87  
 Blinklicht 43, 49, 50, 73, 75,  
 76, 77, 78, 81, 82, 84, 85, 86  
 CD-ROM 15  
 Fahrdienstleiter 83  
 Fahrstraßen 60  
 Fernseher 50, 62, 63, 70, 71  
 Feuer 37, 50, 70, 71, 73, 74,  
 76, 78, 81, 82  
 Funktionsmodelle 49, 76, 78  
 Gaslaterne 24, 43, 50, 64, 72, 75  
 Geschwindigkeit 24, 43, 46, 49,  
 73, 75, 86  
 Glühbirne 32, 35, 37, 45, 49,  
 54, 65, 68, 69, 71, 75, 78, 81,  
 84, 85, 86  
 Haus 67, 68, 69, 70, 72  
 Hilfe 26  
 Hilfsautomatiken 111  
 Installation 11, 15, 17  
 Installationsprogramm 15  
 installieren 69  
 Interface 5, 12, 27  
 Kabel 11, 12, 32, 40  
 LDT 5, 12, 17, 26, 27  
 LED 29, 34, 37, 38, 40, 41, 42,  
 49, 50, 51, 53, 54, 55, 61, 62,  
 63, 65, 70, 85  
 Lichtpunkt 24, 29, 45, 47, 49, 53,  
 54, 55, 65, 70, 73, 109  
 Light-Display 12, 17, 31, 32, 34,  
 35, 36, 45, 49  
 Light-Interface 12, 45, 85  
 Lokführer 82  
 Makro 110  
 Nacht 24, 46, 47, 67, 78, 80,  
 83, 85, 109  
 Netzwerk 109, 110  
 Nutzung 9  
 Preiser 67  
 Preiserlein 68, 83  
 Railware 1, 5, 9, 25, 46, 74, 81,  
 84, 111  
 Schalten 17, 24, 32, 47, 49, 71,  
 81, 84, 86  
 Schaltgruppe 23, 24, 45, 47, 70,  
 73, 86  
 Schnittstelle 9, 26, 27, 29, 110  
 Simulation 42, 50, 75  
 Statuszeile 46  
 Stelltisch 50, 84  
 Stellwerk 50, 60, 61, 67, 83, 84  
 Systemvoraussetzungen 9  
 Tag 46, 47, 77, 78, 109  
 Tageszeit 46, 109  
 Tageszeiten 24, 25, 47, 109  
 Typ 31, 38, 70, 73, 74, 85, 86  
 Uhrzeit 46  
 USB 9, 27  
 Verzögerung 70, 86  
 Zentraluhr 46  
 Zugfahrt 83





