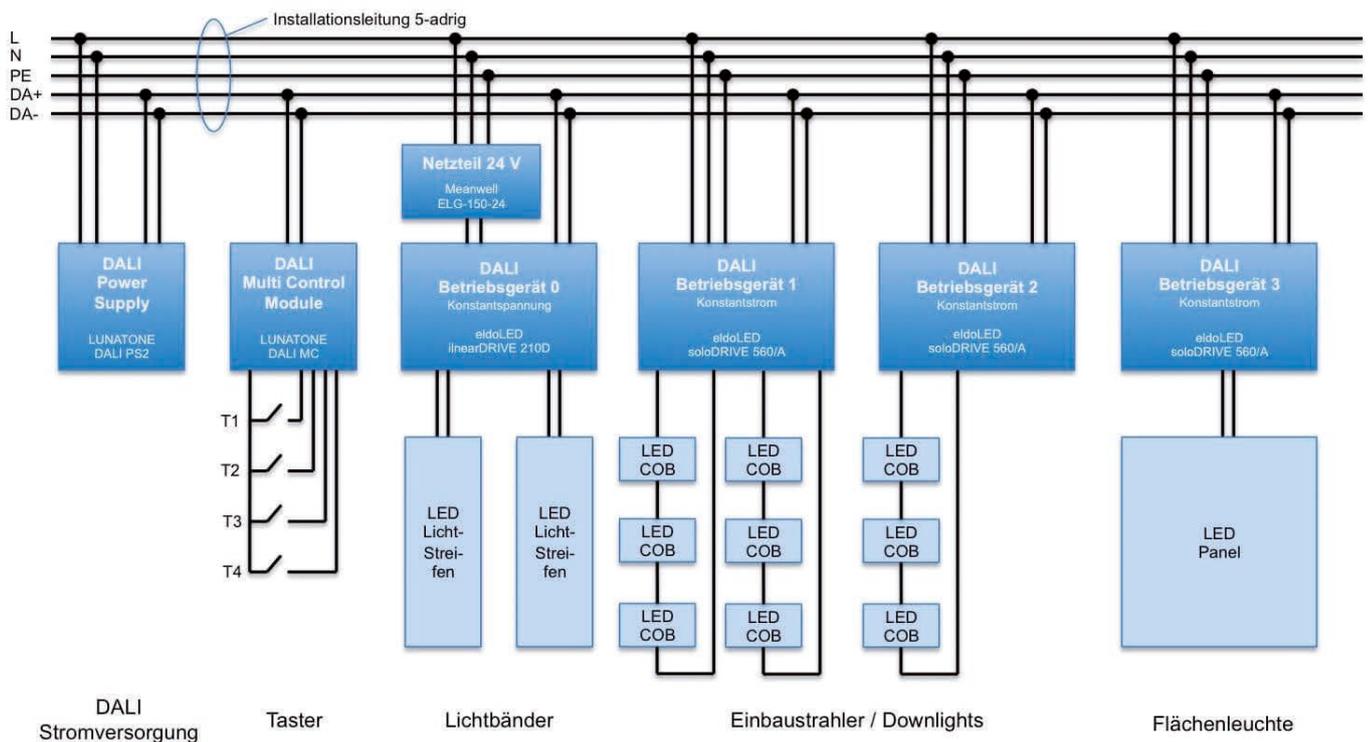


Der richtige Weg zur fehlerfreien Inbetriebnahme

Die fachgerechte DALI-Installation

Im Zeitalter der digitalen Beleuchtungssteuerung ist die effiziente und fehlerfreie Installation von DALI-Anlagen (Digital Addressable Lighting Interface) zu einer Kernanforderung von Elektroninstallateuren und Systemintegratoren geworden.



Dieser Herausforderung müssen sich zunehmend Elektrofachkräfte stellen und sich mit dieser eigentlich längst nicht mehr neuen Technologie zunehmend auseinandersetzen. Da diese sich auch immer weiterentwickelt, kommt es leider immer wieder zu Situationen, in denen die Inbetriebnahme an nicht erkannten DALI-Fehlern scheitert. Der Installateur steht dann oft kurz vor der Abnahme oder Eröffnung eines Projektes unter Zeitdruck.

Dieser Beitrag soll helfen, dies zu vermeiden und eine problemfreie Installation gewährleisten.

Was ist DALI?

Längst ist der Anspruch an Lichtsteuerung gestiegen. Genügte früher das Ein-/Ausschalten von verschiedenen Lichtquellen, so kamen später zur Helligkeitssteuerung Phasenabschnittsdimmer zum Einsatz. Doch zwischenzeitlich genügt das längst nicht mehr. Helligkeit soll

zeitlich gesteuert werden können, Licht fährt langsam rauf/runter, Farbsteuerung oder auch Steuerung der Farbtemperatur ist heute Standard. Zudem zeigt die Phasensteuerung in Verbindung mit elektronische Vorschaltgeräten in LED-Lampen und -Leuchten Einschränkungen im Dimmbereich bzw. Lichtflicker. DALI versteht sich als ein Daten system, welches über einen Datenbus Befehle an jede einzelne Leuchte geben kann (z.B. Leuchte mit Adresse 12, stelle auf 50% Helligkeit etc.). Mit DALI-2 sind nun auch Input-Devices wie Taster und Sensoren hinzugekommen, außerdem können Teilnehmer untereinander kommunizieren, bzw. Rückmeldungen geben.

Lichtinstallationen mit DALI-Steuerung

Diese sind heute nicht mehr wegzu-denken. Und deswegen hat DALI in den letzten Jahren weltweit zunehmend an Bedeutung gewonnen. Das

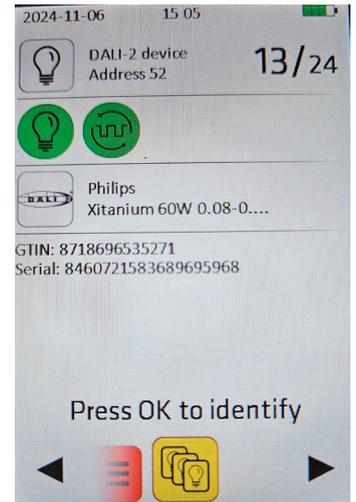
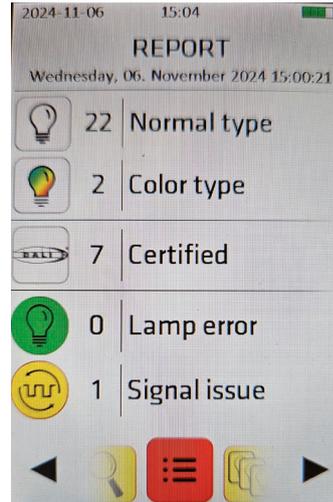
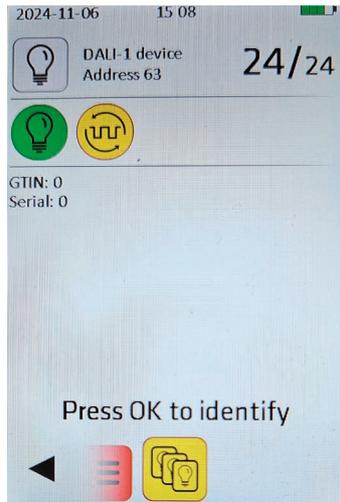
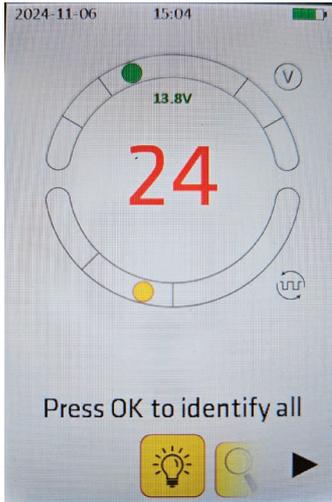
offene Protokoll ermöglicht eine flexible und standardisierte Steuerung von Beleuchtungsanlagen und ist besonders in großen Gebäudekomplexen, Bürogebäuden und industriellen Einrichtungen verbreitet. Dabei spielt die reibungslose Installation und Inbetriebnahme solcher Anlagen eine immer größere Rolle für Elektroinstallateure und Gebäudetechniker.

So einfach ist DALI

Wer sich erstmalig mit DALI und dessen Anforderungen auseinandersetzt, erkennt wie unkompliziert und ganz ohne besondere Regeln eine Installation durchgeführt werden kann. Statt einem dreifadigen, wie bei der 230-V-Elektroinstallation üblichen, wird nun ein fünf-fadiges Kabel verlegt. „Ganz egal, ob als Baum oder als Kette, nur kein Ring“ wird da erklärt. Das bedeutet: einfach nur alle Geräte fünf-fadig verbinden und ggf. zentral zum Schaltschrank hin anschließen.

Autor und Quelle:
Dipl. Ing. Tomas Reichelt
Inhaber
LEDclusive.de
www.ledclusive.de

Elektroinstallation



Somit braucht es also auch keinen Elektroplan, welcher die einzelnen Stromkreise zu Schalter und Verbraucher definiert. Ein simples Bus-system – und jedes Gerät bekommt eine Adresse und kann dann einfach angesteuert werden. Das Ganze mit speziellen Lichteinstellungen als Szenen, oder man fasst Leuchten als Gruppen zusammen. Änderungswünsche können zu jeder Zeit umgesetzt werden und das ganz ohne neue Schlitze zu klopfen. Auf den DALI-Bus können mehrere Controller die Befehle senden, aber meist wird ein zentraler Controller eingesetzt, häufig auch als Gateway mit Befehlsübernahme aus einem KNX-System.

Die Tücke liegt im Detail

Da DALI-Anlagen jedoch meist nicht von der Person in Betrieb genommen werden, die für die Verkabelung gesorgt hat, ist eine präzise Diagnose und Fehleranalyse der DALI-Installation bei der Inbetriebnahme entscheidend. Die Fehlersuche bei DALI-Lichtsteuerungen kann ohne spezifische Messgeräte sehr zeitintensiv sein und führt oft zu Verzögerungen auf der Baustelle und zu hohem Personalaufwand. Der Installateur ist dann schon beim nächsten Projekt, wenn der Integrator kommt und etwas nicht funktioniert.

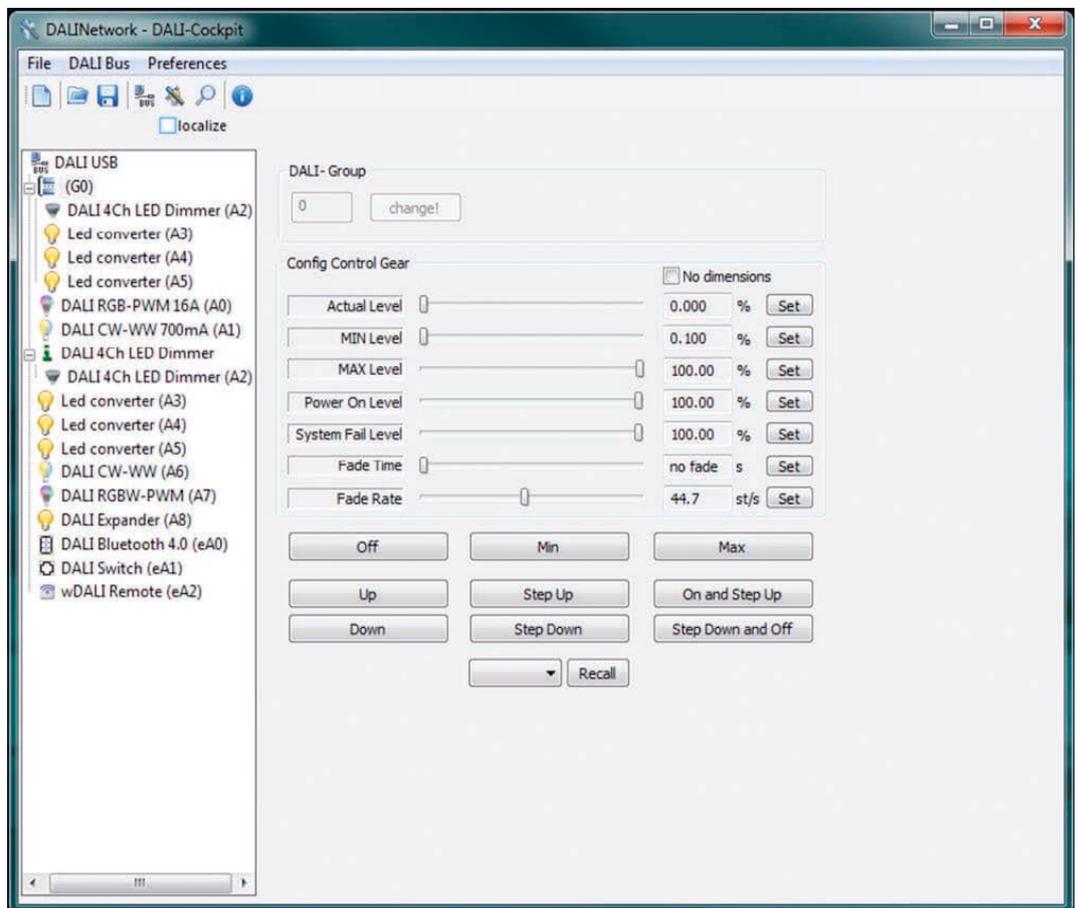
Was also kann passieren? (Mögliche Fehlerquellen)

Für die Inbetriebnahme müssen alle angeschlossenen Geräte adressiert und ggf. Gruppen zugeordnet werden. Da ist so mancher Programmierer verzweifelt, wenn z.B. ein-

gesetzte Geräte schon Adressen zugewiesen bekommen hatten, und diese vielleicht sogar doppelt vergeben wurden. Auch werden unter Umständen nicht alle Geräte gefunden oder reagieren nicht zuverlässig. Letzteres würde und kann auch bei Installationsänderungen auftreten und zu Beschwerden beim Betrieb führen. Weitere Ursachen können vielseitig sein. Grundsätzlich sollten nur Geräte eingesetzt werden, welche auch bei der DALI

Alliance (DAA) gelistet worden sind. Das ist leider bei Produkten aus fernöstlichen Quellen nicht immer der Fall. So kann ein einzelner „Störenfried“ für viel Ärger in der gesamten Installation sorgen. Des Weiteren kann bei langer Leitungsführung und ungünstiger Position der DALI-Stromversorgung dies zu unerwünschten Spannungsabfällen führen, was dann wiederum zu einer zu niedrigen Spannung örtlich abhängig sorgt. Insbesondere

dann, wenn evtl. die DALI-Busversorgung schon zu schwach ausgelegt wurde. Der DALI-Standard schreibt eine enge Spezifikation der Flankensteilheit der digitalen Signale vor. Dies ist wichtig, um Reflexionen zu vermeiden, welche ggf. dann zu Doppeldeutigkeiten an den Signaleingängen führen können. Derartige Fehlerbilder können meist nur mit tieferem Verständnis und systematischer Eingrenzung gefunden werden.



Finde den Fehler, aber wie?

Schnell und einfach ist es, mit einem Multimeter die Gleichspannung auf den Busleitungen an verschiedenen Orten, insbesondere an der Leuchte, zu messen, die einen Fehler zeigt. Hierzu ist eine einfache und schnelle Identifikation hilfreich, um zu erfahren welche Leuchte nicht reagiert, bzw. zu welcher Adresse gehört, falls vergeben. Über einen DALI-USB-Adapter lässt sich mit einem Notebook mit der z.B. kostenlos erhältlichen Software DALI-Cockpit und ggf. in Verbindung mit dem DALI-Monitor in die Installation schauen.

Adressierung, Namenszuordnung, individuelle Befehle uvm. sind damit möglich. So können alle angeschlossenen Leuchten gesamt oder einzeln zum Blinken gebracht werden. Doch das ist meist für den Installateur zu mühsam, und nicht immer ist ein Notebook zur Hand und die Bedienung der Software häufig nicht geläufig. Das ist ja Job des Integrators.

Lösung mit einem tragbaren DALI-Multimeter

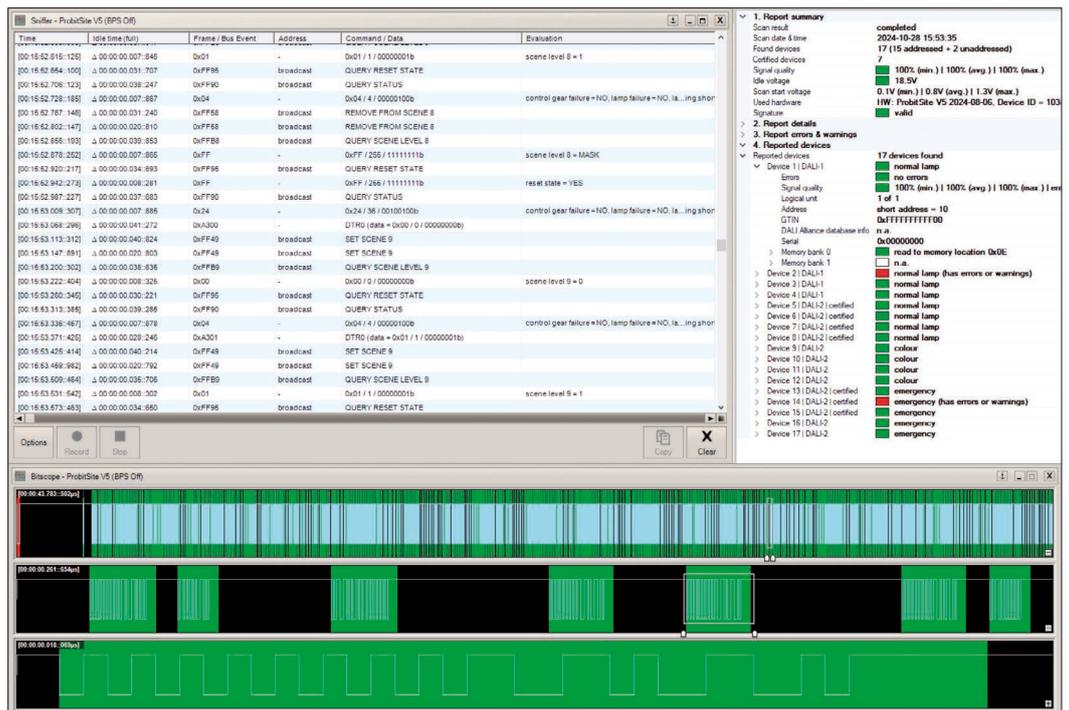
Doch zum Glück finden sich am Markt inzwischen tragbare Lösungen als Handheld und in Form eines Multimeters für DALI, welches dem Installateur schon während der Installation die Möglichkeit gibt, seine angeschlossenen Leuchten und die zugehörige Verkabelung zu testen.

Früherkennung: Fehler schon während Installation erkennen

• Praxisfall 1:

Der Elektroinstallateur hat die ersten Leuchten bereits an 230V und auf den DALI-Bus geschaltet. In der Regel sind die EVGs so vorgeprogrammiert, dass die Leuchten bei fehlender Bus-Spannung 100% leuchten. Darauf jedoch kann sich der Installateur nicht verlassen. Es könnte ja auch eine Unterbrechung am Bus vorliegen.

Die DALI-Busversorgung ist ggf. noch nicht da, oder kommt erst mit der späteren Installation des KNX-DALI-Gateways oder DALI-Masters. Mit einem DALI-Multimeter, wie beispielsweise das ProbitSite des Herstellers Lichtvision Engineering wird bereits die Busversorgung bereitgestellt und mit einem Knopfdruck kann die Blink-



Funktion aktiviert werden. Ist die elektrische Installation abgeschlossen, kann so nochmal einfach mittels Anzahl der gefundenen Geräte überprüft werden und die DALI-Installation an den Licht-Planer oder Programmierer übergeben werden, so er das nicht selbst ist.

• Praxisfall 2:

Die so abgeschlossene DALI-Installation soll noch auf Unwägbarkeiten überprüft werden, um frühzeitig Probleme zu erkennen. Dies vermeidet unliebsame Überraschungen bei der Inbetriebnahme. Dies geschieht ebenfalls mit dem erwähnten DALI-Multimeter. Bei der Suche nach allen Teilnehmern (Scan), wird darauf geachtet, dass bestehende Adressen niemals verändert werden. Nur Geräte ohne Adresse erhalten temporär(!) eine Kurzadresse, die nach dem Scan wieder gelöscht wird. Trotzdem können alle Teilnehmer einzeln durch Blinken identifiziert werden. Auch hierfür wird nur temporär eine Adresse vergeben. Zusätzlich erhält der Installateur gleich auch die Info über die Anzahl zertifizierter DALI-2-Geräte durch Abgleich mit der hinterlegten Hersteller-Datenbank. Signal Issue zeigt ein verdächtiges Gerät (s. Praxisfall 3).

Die Verbindungsqualität zu jedem einzelnen Gerät, sowie geräte-

spezifische Daten wie GTIN oder Seriennummer werden angezeigt. Signalfarbe Grün lässt auf eine fehlerfreie Installation schließen.

• Praxisfall 3:

Die Analyse zeigt nach Adressierung ein gelbes Symbol bei einem Gerät. In dem Fall kann die Ursache vielschichtig sein. Durch mehrere Messungen an verschiedenen Stellen der Installation können Fehler durch eine ungünstige Busgeometrie potentiell eingegrenzt werden. Oft jedoch hilft eine Änderung der Leitungsführung, solche Probleme frühzeitig zu lösen. Zeigt sich jedoch der Fehler direkt an den Klemmen des betroffenen Teilnehmers, so liegt möglicherweise ein Problem an der Leuchte bzw. dem angeschlossenen Vorschaltgerät (oder Eingabegerät) vor. Hier hilft es, dem Hersteller weitere Daten über das Fehlerbild zur Analyse mitzuteilen. Diese können über den USB-Port mit einer erweiterten Software (z.B. Probitbench) gerätespezifisch ausgelesen werden.

Fazit

Durch die steigende Komplexität und Erweiterung der Protokolle in einem DALI-System ist es für einen Installateur erforderlich, die Qualität seiner Installation sicherzustellen.

Hierzu gehören zur Steigerung der Effizienz folgende Aufgaben:

- Verifizierung der gefundenen Anzahl und Typ installierter Geräte
- Messung und Protokollierung der DALI-Busspannung, ggf. an versch. Stellen der Installation
- Signalanalyse der Kommunikationssignale zwischen Steuerggerät und Leuchten über eine DALI-Rückantwort. Besonders wertvoll ist dies für eine frühzeitige Erkennung von möglichen Störungen, auch bei nachträglicher Installation neuer DALI-Teilnehmer.
- Im Fehlerfall hilft ein Fehler-Management bei der Identifikation der Fehlerstellen.
- Finale Dokumentation als Nachweis der Installationsleistung mit Bezug auf die DALI-Funktionen. Diese können ggf. über die USB-Schnittstelle heruntergeladen und dem Auftraggeber oder Integrator als Arbeitsnachweis geschickt werden.

Die Verwendung eines DALI-Multimeters ist, wie hier am Beispiel das ProbitSite gezeigt, zwischenzeitlich unverzichtbar für alle, die im Bereich der Elektroinstallation und Gebäudeautomation tätig sind und eine effektive Lösung für die Verwaltung, Wartung und Optimierung von DALI-Beleuchtungssystemen benötigen. ◀