

DALI verstehen und Fehler vermeiden

Teil 1

Das Angebot an Steuerungssystemen und Kommunikationsstandards ist sehr umfangreich und für manch einen erst einmal unüberschaubar. Wer sich mit intelligenter Lichtsteuerung beschäftigt, wird auf DALI aufmerksam. Denn DALI ist das weitverbreitete, professionelle Werkzeug zur Lichtinszenierung, und DALI wird garantiert überzeugen.

DALI ist robust, sehr installationsfreundlich und hat unter der neuen Schirmherrschaft der „DALI Alliance“ (DiiA – Digital Illumination Interface Alliance) vor fast vier Jahren eine zukunftsweisende Stabilität und Interoperabilität erhalten: Mit dem DALI-2-Standard müssen neben den LED-Treibern fortan auch Steuergeräte der Zertifizierung entsprechen. Gerätetypen wie etwa Taster, Lichtsensoren oder Bewegungssensoren sind damit in der Norm definiert. Dadurch gelingt es, Produkte unterschiedlicher Hersteller zu kombinieren und in Betrieb zu nehmen.

Wir möchten Ihnen mit unserer zweiteiligen DALI-Reihe helfen, DALI zu verstehen, Fehler zu vermeiden oder zu beheben. Werfen wir gemeinsam einen praxisnahen Blick auf DALI.

Eine Frage der Kommunikation

Hinter der Abkürzung DALI verbirgt sich die Beschreibung „Digital Addressable Lighting Interface. Neben dem Wort „Lighting“ (Beleuchtung) ist besonders das „Interface“ (die Schnittstelle) hervorzuheben. Im Gegensatz zu manch anderem System wird bei DALI nicht die Inbetriebnahme und Anwendungsmethode standardisiert, sondern lediglich die Kommunikation.

Vergleichen wir die Geräte, die über DALI vernetzt sind, einmal mit unseren sprachlichen Verständigungsmöglichkeiten. Zur Kommunikation gehört neben dem Sprechen das Zuhören und Verstehen.

Es gibt in der DALI-Welt Controller, die unterschiedliche Fähigkeiten besitzen. Zum einen gibt es die Geräte, die lediglich einen Befehl an Leuchten aussprechen können. Darin unterscheiden sie sich von den DALI-Controllern, die in der Lage sind, hochkomplex zu kommunizieren. Intelligent verwalten diese Controller Prozesse einer DALI-Anwendung und können selbst in andere Systeme übersetzen. Eine dritte Produktgruppe besitzt keinerlei Möglichkeiten zur Kommunikation mit Produkten, die ihnen unbekannt sind. Auch diese dritten Produkte können als DALI-Geräte gekennzeichnet sein, arbeiten aber mit vielen proprietären Signalen. Ein typisches Kommunikationsproblem liegt z. B. vor, wenn in einem dezentralen Steuerungssystem (etwa DALI-LINK), DALI-Broadcast-Sensoren wie etwa der B.E.G. PD4-M-DALI-DSI angeschlossen werden (DALI-Kompaktmelder). Dann befinden sich zwei Applikationscontroller in einem Netzwerk, die sich nicht verständigen können. Zur DALI-Fehlervermeidung ist es wichtig, dass Sie wissen, welche Fähigkeiten die Geräte besitzen.

Nachfolgend gehen wir auf die wichtigsten Kategorien und Systemeigenschaften ein.

Der Applikationscontroller als Bindeglied im System

Es gibt

Sensoren wie z.B. Präsenzsensoren, Tasteingängen oder Visualisierungen

Applikationscontroller

Aktoren wie z.B. Leuchten, Relais und Dimmer

Während die Sensoren die Umgebung abtasten, sind die Aktoren das ausführende Organ und reagieren in der Anwendung. Das Bindeglied zwischen Sensor und Aktor ist der Applikationscontroller. Dieser übernimmt die Steuerung. Der Applikationscontroller verarbeitet dazu alle Signale der Sensoren und entscheidet, wie die jeweiligen Aktoren reagieren sollen. Erfasst ein Helligkeitssensor z. B. weniger Licht, übermittelt der Sensor diese Werte an den Applikationscontroller. Dieser weist dem Aktor, der Leuchte, einen neuen Dimmwert zu, um die Beleuchtungsstärke konstant zu halten.

Häufig sind in einem Produkt Sensor und Applikationscontroller verbaut, gelegentlich auch Applikationscontroller und Aktor. Auch ein DALI-Produkt, das alle drei Eigenschaften vereint, wäre theoretisch denkbar.

In der Praxis gibt es Sensoren, die gleichzeitig einen Applikationscontroller im Broadcastmodus zur Verfügung stellen, z. B. den B.E.G. PD4-M-DALI/DSI-GH. Das ist besonders für einfache Inselanwendungen ohne Zentralfunktionen sehr interessant. Man benötigt nur wenige Vorkenntnisse, um solche Applikationen in Betrieb zu nehmen.

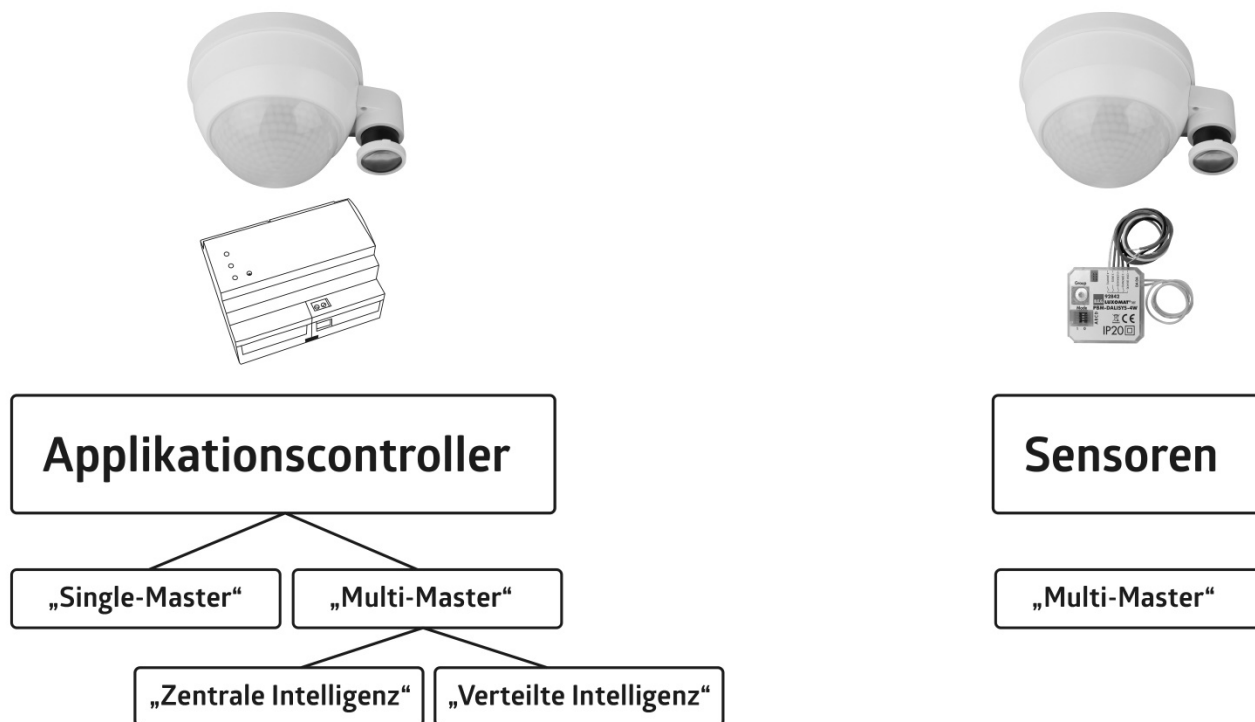


Abbildung 1 Applikationscontroller und Sensoren

Bei Geräten mit Applikationscontroller wird zwischen „Single-Master“ und „Multi-Master“ differenziert.

Single- und Multi-Master

Der Name „Single-Master“ beschreibt einen Applikationscontroller, der alleinstehend eine Anlage verwaltet und steuert. Dieser akzeptiert keine weiteren Applikationscontroller auf einer Linie. Auch ist es in diesem Fall nicht erlaubt, dass Teilnehmer einer DALI-Linie selbstständig auf die Linie kommunizieren. Ein Beispiel dafür ist ein Sensor mit integriertem Applikationscontroller oder ein reiner Applikationscontroller, der Befehle an Leuchten ausgeben kann. Ein Taster oder zweiter Sensor kann über DALI nicht vernetzt werden. Die Anbindung erfolgt in der Regel direkt an den Applikationscontroller. Für den Systemintegrator und Elektroinstallateur ist eine solche Lösung einfach in Betrieb zu nehmen. (Abbildung 2, links zeigt, wie optionale Taster und Sensoren DALI-unabhängig oft direkt am Applikationscontroller angeschlossen werden.)

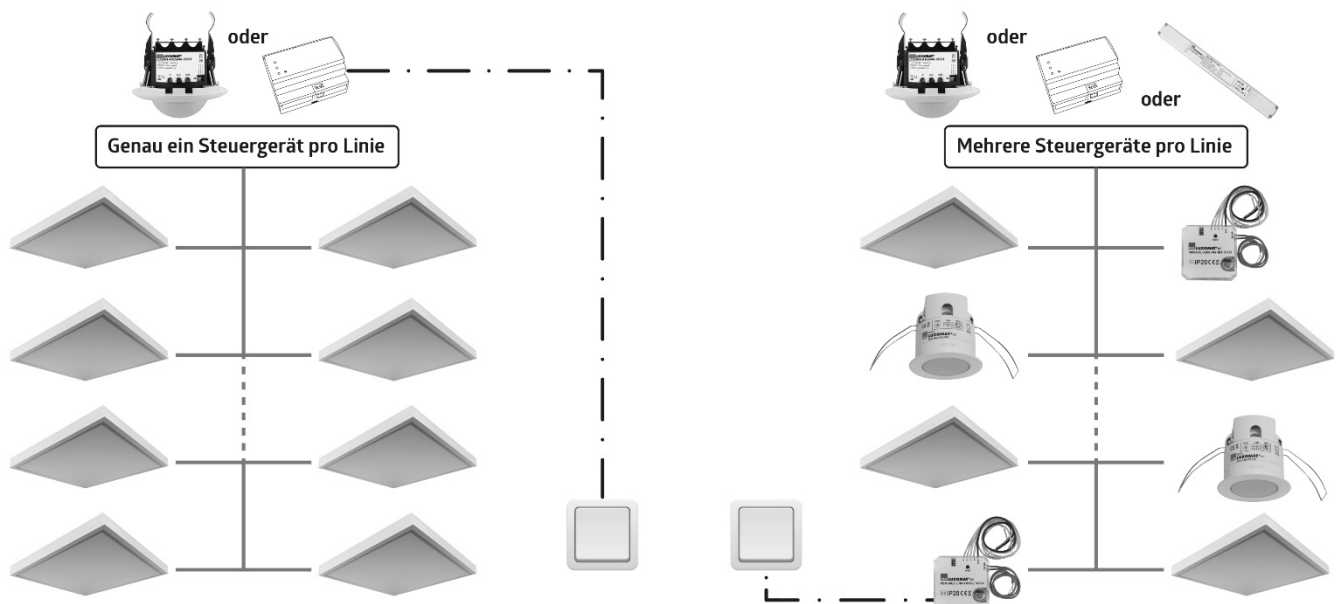


Abbildung 2, links: Single-Master mit genau einem Steuergerät auf einer Linie, rechts: Multi-Master mit mehreren Steuergeräten auf einer Linie

Der Multi-Master-Betrieb (Abbildung 2, rechts) lässt für mehrere Teilnehmer die aktive Kommunikation auf einer Linie zu. Das ist besonders interessant und wichtig, wenn es um Befehle geht, die zeitkritisch sind. Solche Befehle werden z. B. für Taster, Bewegungsmelder, Smartphones oder Ähnliches benötigt. Der Aktor soll unmittelbar reagieren, sobald jemand einen Taster betätigt oder durch den Bewegungsmelder erfasst wird.

Zentrale- und verteilte Intelligenz

Wenn wir uns nun vorstellen, dass wir mehrere Multi-Master auf einer Linie haben, die zusätzlichen einen Applikationscontroller beinhalten, spricht man von einer verteilten Intelligenz oder auch dezentralen Steuerung. Hier ist entscheidend, dass bei einer verteilten Intelligenz die Geräte zusammenarbeiten können. Beispiele dafür sind B.E.G. DALI-LINK und DALI-SYS. Alle Teilnehmer sind aufeinander

abgestimmt und wissen, wie sie im Einzelnen arbeiten sollen. Durch die verteilte Intelligenz erhält man eine deutlich höhere Ausfallsicherheit. Wenn ein Applikationscontroller ausfällt, ist oft noch ein anderer Applikationscontroller vorhanden, der ggf. einfache Grundfunktionen sicherstellen kann.

Da eine verteilte Intelligenz aufwendiger in der Entwicklung ist, wird häufig auf dezentrale DALI-Systeme verzichtet. Die meisten Systeme auf dem Markt sind zentral orientiert. Produkte verschiedener Hersteller können somit einfacher zusammenarbeiten, da nur ein Applikationscontroller entscheidet. Sensoren wie z. B. B.E.G. BMS DALI-2 arbeiten im Multi-Master-Betrieb und liefern alle wichtigen Informationen an den Applikationscontroller.

Broadcast und Multicast

Bei der Auslegung von Produkten muss überprüft werden, ob der Applikationscontroller nur Broadcast- oder auch Multicast-Telegramme unterstützt. Broadcast sind einfache Telegramme, die den Befehl an alle Leuchten gleichermaßen verteilen. Solch ein Befehl könnte lauten „Schalte alle Leuchten auf 80%“. Bei Multicast ist es möglich, bis zu 16 Gruppen zu definieren und diese anzusteuern. Ein Broadcast-Applikationscontroller wie z. B. der B.E.G. Kompaktmelder ist einfach zu handhaben, da keinerlei Adressierung und Gruppierung benötigt wird. Broadcast-Applikationscontroller sind aber nicht ganz so flexibel und vielseitig wie ein Multicast-System (z.B. B.E.G. DALI-LINK).

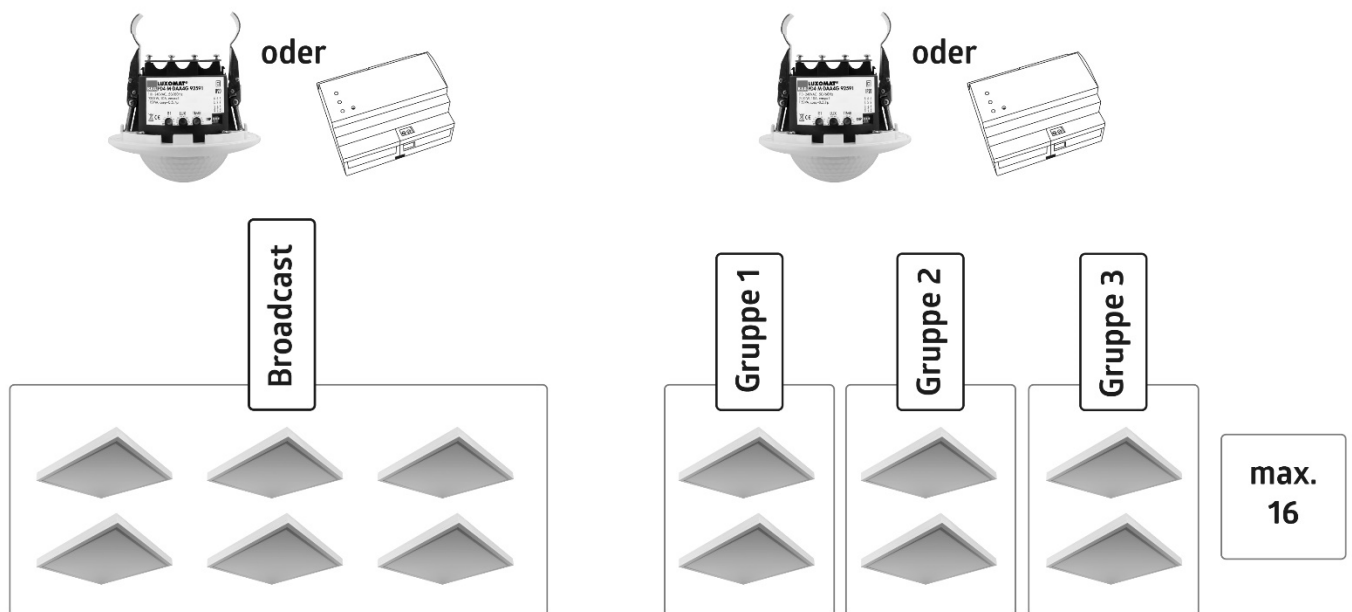


Abbildung 3, links: Über ein Broadcast-Telegramm erhalten alle Leuchten dieselben Eigenschaften zugewiesen, rechts: Mit einem Multicast-Telegramm können bis zu 16 Gruppen mit verschiedenen Eigenschaften definiert werden.

Topologie und technische Eigenschaften

DALI ist ein fehlerunanfälliges System. Dies bedeutet, dass die Installation sehr einfach ist. DALI ist verpolungssicher, benötigt keinerlei Schirmung. DALI kann mit einem NYM-Kabel ab einem Querschnitt

von 1,5 mm² bis zu einer Länge von 300 m in einer „Freien Topologie“ verdrahtet werden. Es dürfen keine Ring- oder vermaschte Topologien verwendet werden.

Nach dem aktuellen DALI-2-Standard ist die Teilnehmeranzahl auf 64 Aktoren und 64 Sensoren/Applikationscontroller beschränkt. Diese vorgegebenen Werte sind in der Realität aus verschiedenen Gründen nicht zu erreichen. Abgesehen von einem hohen Datenverkehr bei vielen angeschlossenen Sensoren ist vor allem der Strom der Grund für eine Reduzierung der Teilnehmer. DALI-Netzteile dürfen maximal 250 mA liefern. Je nach Applikation und Hersteller liegt dieser Wert in der Regel zwischen 100 mA und 240 mA. Oft haben bereits die Applikationscontroller eine integrierte Spannungsversorgung und ein DALI-Netzteil muss nicht separat angeschlossen werden.

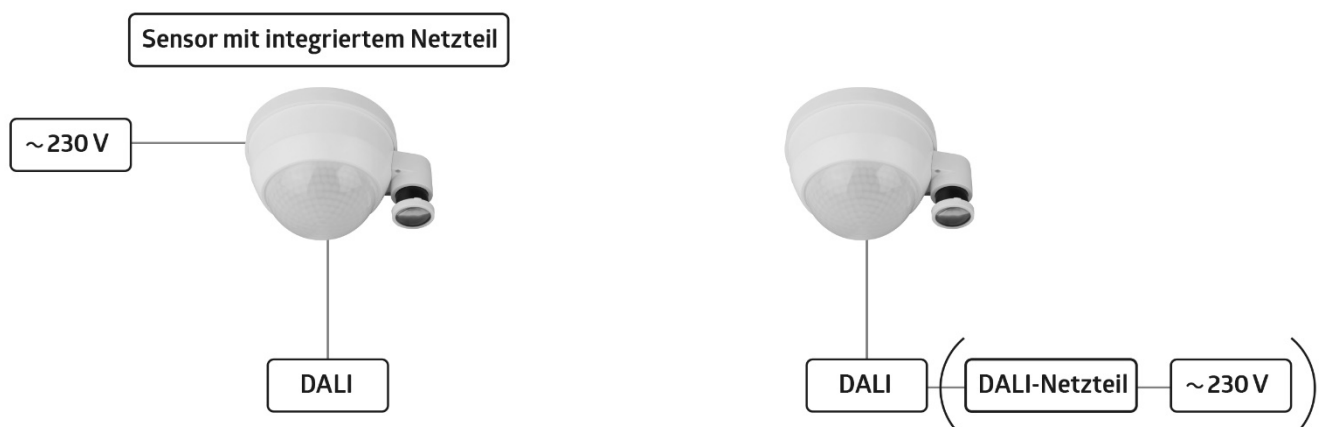


Abbildung 4: Positionierung DALI-Netzteil, links: 230 V- Anschluss, rechts: DALI-BUS-betrieben

Im Gegensatz zu EVG/Betriebsgeräten haben Sensoren keinen vorgegebenen Maximalstrom. Hier empfiehlt es sich, bei der Planung das Datenblatt des Herstellers zu berücksichtigen. Typischerweise liegen die Werte zwischen 5 bis 10 mA. Vorschaltgeräte für Leuchten sind jedoch in der maximalen Stromaufnahme mit 2 mA begrenzt. Ein Beispiel verdeutlicht, wie die maximale Teilnehmeranzahl ermittelt wird:

64 Betriebsgeräte à 2 mA	->	128 mA
10 Multisensoren à 8 mA	->	80 mA
8 Taster-Module à 4 mA	->	32 mA

Wenn der Strom kumuliert wird, beläuft sich der benötigte Strom schließlich auf 240 mA. Somit wird ein verhältnismäßig großes Netzteil benötigt, um diese Anforderung zu erfüllen. Hervorzuheben ist, dass diese Auslegung keinesfalls eine Planungsempfehlung ist. Es sollte immer eine Reserve vorgesehen werden. Wir schlagen dazu mindestens die Einplanung eines Puffers von 30 mA vor. Die volle Nutzung von 64 Kurzadressen für die Aktoren sollten vermieden werden, um zukünftig flexibel kleinere Änderungen vornehmen zu können. Somit ist bei einem 240 mA DALI-Netzteil folgende Auslegung denkbar:

60 Betriebsgeräte à 2 mA	->	120 mA
7 Multisensoren à 8 mA	->	56 mA
8 Taster-Module à 4 mA	->	32 mA

DALI-Teilnehmer unterschiedlicher Hersteller

Zuletzt erläutern wir, wie herstellerunabhängige DALI-Teilnehmer eingeplant werden können. Seit der DALI-2-Standardisierung existiert auf der offiziellen Internetseite der DiiA eine Produktdatenbank, die alle registrierten Produkte beinhaltet. Ob Sensor, Applikationscontroller oder Aktor - mittlerweile sind rund zweitausend DALI-Produkte in der Datenbank erfasst. Diese werden für Planer und Elektroinstallateure mit ihrer Kompatibilität zu anderen DALI-Geräten beschrieben. So kann beispielsweise sehr einfach ermittelt werden, ob ein DALI-Controller eines anderen Herstellers mit den Multi-Master-Sensoren PD4N-BMS DALI-2 von B.E.G. kompatibel ist. Betrachten Sie den Sensor in der Produktdatenbank, stellen Sie fest, dass dieser nach vier DALI-Parts geprüft wurde. Teil 101, 103, 303, 304 stehen für die jeweils unterschiedlichen Anforderungen und Kommunikationsstandards, die der Sensor erfüllt. Auf der Internetseite der DALI-Alliance ist zudem eine Übersichtsgrafik mit einer Beschreibung der wichtigsten Teile dargestellt. Aus dieser Übersicht geht hervor, dass neben den allgemeinen Anforderungen für Präsenzsensoren auch Teil 303 und Teil 304 unterstützt werden. Teil 303 steht für Bewegungserfassung und Teil 304 wiederum für einen Lichtsensor. Auf der Suche nach einem Controller, der Teil 303 und Teil 304 unterstützt, werden uns inzwischen fast 60 Applikationscontroller angezeigt. So ist sichergestellt, dass die Geräte miteinander kompatibel sind.

Probieren Sie es selbst aus auf: <https://www.dali-alliance.org/>



Autor: Daniel Grabasch
 B.E.G. Electronic GmbH
 Technischer Vertrieb und Projektgeschäft
 Systemberatung, Gebäudeautomationstechnik

www.beg-luxomat.com

Abdruck kostenfrei, ein Belegexemplar wird erbeten!

Pressekontakt:

B.E.G. Brück Electronic GmbH
 Sigrid Knaupe
 Gerberstraße 33
 D-51789 Lindlar

Tel. 02266.90 121-304
 E-Mail: presse@beg.de
www.beg-luxomat.com