

Was ist LCN?



LCN steht für **Local Control Network** und wird seit 1992 in Deutschland durch die Firma Issendorff Mikroelektronik GmbH entwickelt und wurde seit 1994 in mehreren Tausend Objekten realisiert - vom Wohnzimmer im Einfamilienhaus über Schulen, Verwaltungsgebäude, Industriebauten bis hin zu Hochhäusern und anderen Grossobjekten. Der bisherige Erfolg von LCN ist erstaunlich. LCN hat sich gegenüber dem gemeinsamen System der grossen Elektrokonzerne und vielen anderen Systemen sehr gut behaupten können und verbreitet sich heute dreimal so schnell wie diese. Es zählt heute zu den drei grossen Systemen in Europa. Mehr noch: LCN wird in Fachkreisen als technisch führendes System angesehen.

In Europa gibt es inzwischen eine ganze Reihe von Bus-Systemen für die Elektroinstallation. Viele davon richten sich an bestimmte Gebäudetypen. Der eine bedient das Ein- oder Mehrfamilienhaus, der andere eignet sich bezüglich Preis und Leistung eher für Gewerbeobjekte. LCN ist der Bus, der sowohl in Grossobjekten wie auch im kleinen Einfamilienhaus durch sein Preis-, Leistungsverhältnis überzeugt.

Das Entwicklungskonzept des LCN ist bodenständig und ehrgeizig zugleich: „Ist es nicht möglich, ein System zu schaffen, das auf der einen Seite in der Welt des Installateurs bleibt, die sich seit Jahrzehnten bewährt hat, auf der anderen Seite aber nicht nur einfache Fernsteuerfunktionen anbietet, sondern die Basis für ein hochwertiges Gebäudeleitsystem bildet?“

Diesen Gedankengängen begegnet man an vielen Stellen des LCN. Da wäre zum einen die Bodenständigkeit: LCN-Module werden konsequent an 230 V angeschlossen. Externe Netzteile entfallen. Neben zwei dimmfähigen Ausgängen sind Tastereingänge und weitere Anschlüsse nutzbar. So kann die Installation in einem Raum genau so ausgeführt werden, wie bisher: Das LCN-Modul mit 1 bis 10 konventionellen Tastern ersetzt den Schalter.

Bodenständig ist LCN auch noch in einem weiteren Punkt. Die Datenübertragung erfolgt über einen konventionellen, zusätzlichen Installationsdraht, der zusammen mit den Drähten zur Energieversorgung verlegt wird. Im Gegensatz zu anderen Systemen entfällt das Verlegen eines separaten Datennetzes.

Dank diesem Konzept können auch Neubauten, bei denen im Moment noch kein Bussystem vorgesehen ist, durch den Einsatz von vier oder fünf Adern zukunftsicher geplant und installiert werden. Das Nachrüsten der Elektroinstallation zu einem späteren Zeitpunkt ist dann dank LCN problemlos möglich.

Wieso LCN?



Mittlerweile stehen in Europa diverse Bus-Systeme zur Verfügung, welche sich für verschiedene Aufgaben unterschiedlich gut eignen. Dank dem einheitlichen Konzept ist **LCN** jedoch das einzige System, welches bei sämtlichen Projekten, seien diese noch so gross oder noch so klein, gleichermassen eingesetzt werden kann.

LCN überzeugt unter anderem durch folgende Eigenschaften:

➔ Funktionsvielfalt

LCN bietet schon standardmässig viele Funktionen an, welche bei anderen Systemen teuer dazugekauft werden müssen. Kundenwünsche können deshalb wesentlich flexibler realisiert werden.

➔ Funktionsvielfalt

LCN-Module sind für jede Aufgabe bestens gerüstet: ob schalten, dimmen, regeln, fernsteuern, rechnen oder überwachen, nahezu alle denkbaren Funktionen werden standardmässig unterstützt.

➔ Preiswert

LCN vereinfacht Planung und Realisierung. Es wird keine extra Stromversorgung benötigt und dank der hohen Funktionsvielfalt der Module sind bedeutend weniger Baugruppen erforderlich.

➔ Niedrige Einstiegskosten

Das LCN-Basiswissen kann in nur einem Schultag erworben werden. Zur Vertiefung stellt LCN einen Schulkoffer zu einem stark ermässigten Preis zur Verfügung.

➔ Einfach zu installieren

LCN-Module werden konsequent an 230 V angeschlossen. Es wird einzig ein konventioneller, zusätzlicher Installationsdraht benötigt.

➔ Einfach zu programmieren

Die Bedienung der LCN-Programmiersoftware ist denkbar einfach. Programmierkenntnisse sind keine erforderlich.

➔ Leistungsfähigkeit

LCN bietet eine hohe Busleistung, die auch für grosse Anlagen mehr als ausreicht. LCN ist einer der leistungsfähigsten und zuverlässigsten Installationsbusse überhaupt.

➔ Bodenständigkeit

LCN verwendet handelsübliches Installationsmaterial.

Funktionen von LCN



Die folgende Zusammenstellung einiger wichtiger Anwendungsmöglichkeiten zeigt nur eine kleine Auswahl aus einer Vielzahl von Funktionen, welche mit LCN realisiert werden können. Da die LCN-Komponenten sehr flexibel im Einsatz und auf verschiedenste Arten programmierbar sind, ist die Zahl der Anwendungen praktisch unbeschränkt und wird allein durch den Ideenreichtum des Anwenders begrenzt.

- Temperaturregelung**
 Standardmässig können an LCN-Modulen Temperatursensoren angeschlossen und damit beliebige Aktionen temperaturabhängig gesteuert werden.
- Fernsteuersystem**
 Mit den LCN-Handsendern können beliebige Aktionen über Infrarot bequem auf Knopfdruck aus Distanz gesteuert werden.
- Beleuchtungssteuerung**
 In Abhängigkeit des Tageslichtes werden Leuchten gestaffelt ein- oder ausgeschaltet.
- Lichtszenen**
 Verschiedene Lichtszenen können per Tastendruck gespeichert und wieder abgerufen werden.
- Rolladensteuerungen**
 LCN-Module steuern Storen, Rolladen, Oberlichter etc. witterungsabhängig.
- Zeiterfassungssysteme, Zutrittskontrollen**
 Den LCN-Handsendern können unterschiedliche Kodierungen (Berechtigungen) zugewiesen werden. Damit lassen sich auch komplexe Zeiterfassungs- und Zutrittskontrollsysteme realisieren.
- Raumüberwachung**
 Mit LCN-Radarsensoren oder Bewegungsmeldern können Räume permanent überwacht und falls notwendig Alarme ausgelöst werden.
- Visualisierung**
 Sämtliche Zustände des Bus können jederzeit mittels Tableaus oder auf dem Bildschirm eines PC visualisiert werden.

Das Konzept von LCN



Grundlagen

Das LCN fasst die gesamte Gebäudeinstallation in einem umfassenden Bussystem zusammen. Dort, wo bisher Schalter angebracht waren, werden jetzt kleine Computermodule eingebaut. Alle Module werden über einen konventionellen, zusätzlichen Installationsdraht miteinander verbunden. Über diese Ader und den Neutralleiter (N) tauschen die LCN-Module untereinander Nachrichten aus. So kann z.B. ein Modul jedem beliebigen anderen mitteilen: „Schalte deinen 2. Ausgang ein!“

Alle Module arbeiten selbständig. Sie brauchen weder eine getrennte Stromversorgung, noch eine besondere Zuleitung und bieten immer gleichzeitig mehrere Funktionen an. Zwei Schaltausgänge und zwei bzw. drei unabhängige Eingänge gestatten es, mit weniger Modulen und weniger Verdrahtungsaufwand auszukommen, als dies bisher nötig war.

Alle LCN-Module beinhalten neben der Sensorik und Aktorik auch mehrere Zeitgeber und Verknüpfungen sowie eine Zähl- und Rechenfunktion, mit denen automatische Steuerungen direkt vor Ort realisiert werden können.

Auch für das Erfassen und Verarbeiten analoger Messwerte sind LCN-Module ausgerüstet. Alle Messwerte können fernabgefragt werden.

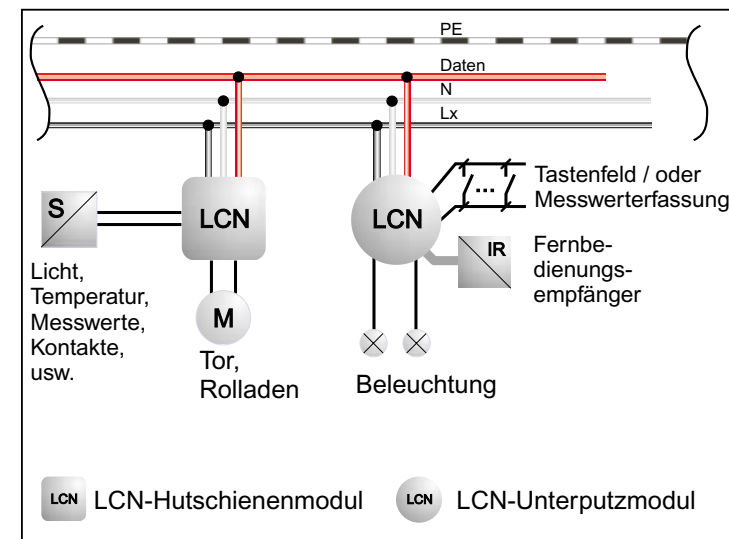


Abb. 1.1: Für die Verdrahtung der LCN-Module ist kein zusätzliches Datennetz erforderlich. Die Module werden über einen konventionellen, zusätzlichen Installationsdraht miteinander verbunden. LCN-Module vereinen Sensoren und Aktoren in einem einzigen Gerät.

Multi-Master-Bus

Als modernes System benötigt LCN keine Zentrale, d.h. alle Module sind intelligent genug, den Datenverkehr untereinander selbst zu regeln. Jedes einzelne Modul kann als „Master“ den Bus steuern.

Schon zwei Module bilden ohne weitere Hilfsmittel einen funktionsfähigen Bus. Die Module können sogar auch einzeln eingesetzt werden, z.B. mit IR-Empfänger als fernbedienbarer Doppeldimmer oder als Zutrittskontrolle.

Schritt für Schritt können LCN-Bussysteme bis zu grossen, alles umfassenden Gebäudeleitsystemen ausgebaut werden. Die Ausbaugrenze liegt bei max. 30'000 Modulen. Damit können 10'000 bis 60'000 Räume pro Objekt ausgestattet werden, je nach Anspruch des Bauherren.

Produktpalette

Die LCN-Produktpalette deckt sämtliche Bedürfnisse der modernen Elektroinstallation ab und kommt dennoch mit einem kleinen Angebot an Komponenten aus.

Ein entscheidender Vorteil liegt darin, dass bei LCN Sensor, Aktor, Netzgerät und Bus-Ankopppler immer im selben Modul vereint sind, was nicht nur den Planungs- und Installationsaufwand reduziert, sondern auch die Gesamtkosten des Systems verkleinert.

LCN-Module sind in einer Version für die Montage in Verteilungen sowie als Version für den direkten Einsatz in tiefen Unterputzdosens vorgesehen. Je nach Anforderungen ist ein breites Angebot an Zubehör wie Sensoren, Kopplern, Fernsteuersystemen und Peripheriegeräten erhältlich.

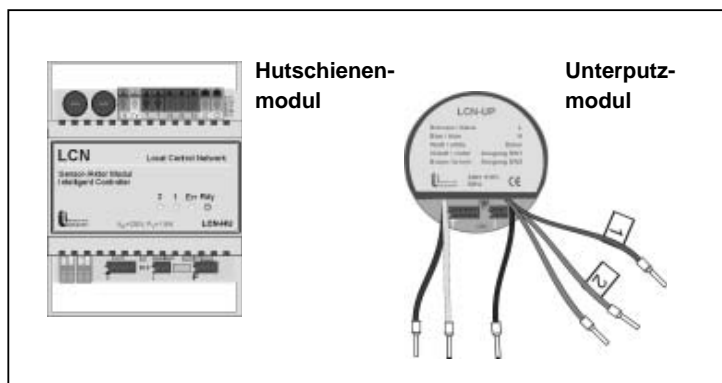


Abb. 1.2: LCN-Module sind standardmässig mit einem integrierten Netzteil, Bus-Ankopppler, Microcomputer, T-Port für den Anschluss von bis zu 10 herkömmlichen Tasten, einem I-Port für den Anschluss von Sensoren sowie 2 dimmbaren 230 V-Ausgängen ausgestattet.

LCN-Netzwerktopologie

Über Phase, Neutralleiter und Datenader können bis zu 250 Module zusammenschaltet werden. Diese Zusammenfassung von Modulen wird als Segment bezeichnet. Pro Segment darf die Leitungslänge maximal 1 km lang sein. Mit Trennverstärkern und Lichtleiterstrecken kann diese Distanz beinahe beliebig verlängert werden.

In Grossanlagen lassen sich bis zu 120 solcher Bussegmente anordnen, die über Segmentkoppler miteinander verknüpft werden. Diese Segmentierung kann zum Beispiel auch genutzt werden, um in einem Mehrfamilienhaus die einzelnen Wohnungen gegeneinander abzugrenzen und trotzdem die Kommunikation untereinander zu ermöglichen, z.B. für die Aussenlichtsteuerung, Gefahrenmeldungen, usw..

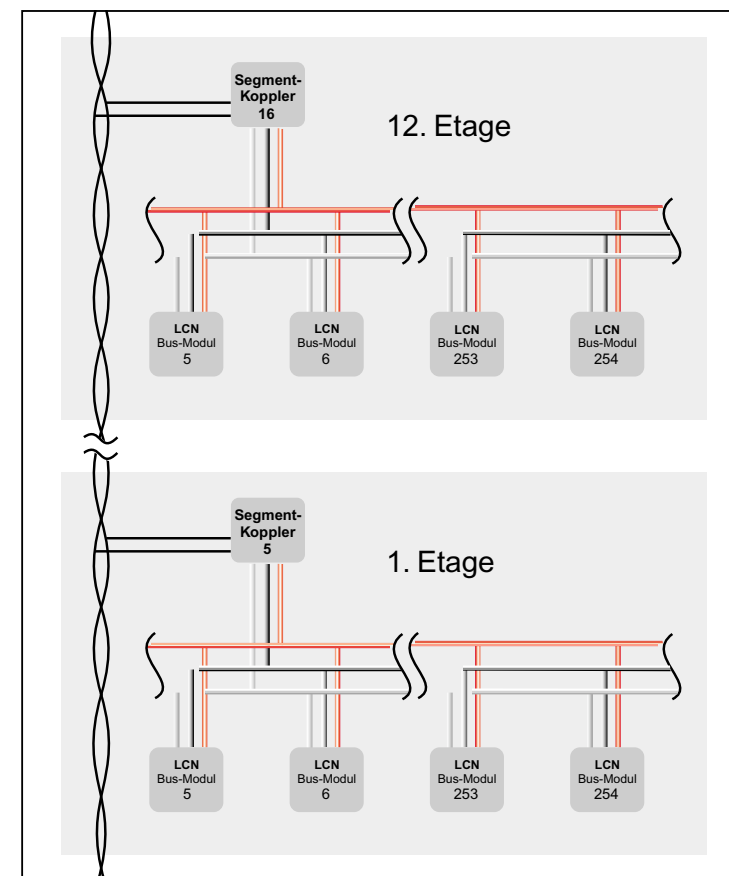


Abb. 1.3: Es können bis maximal 30'000 LCN-Module miteinander gekoppelt werden. Auch bei einem grossen Ausbau des Systems bleibt die Struktur des LCN-Bus stets einfach und übersichtlich.

Adressen

Damit jedes LCN-Modul ansprechbar ist, braucht es eine Adresse, eine Zahl zwischen 5 und 254, die mit der LCN-Programmiersoftware zugewiesen wird. Ein Zugang zum Modul ist dafür nicht erforderlich: Der dafür benötigte PC wird an beliebiger Stelle an den Bus angeschlossen.

Wenn mehrere Netzsegmente über den Segmentbus gekoppelt werden, bekommen die Segmente jeweils eine Nummer zwischen 5 und 125.

Von jeder Stelle im Bus kann ein Datentelegramm an jede beliebige Adresse abgeschickt werden. So können alle installierten LCN-Module direkt angesprochen werden.

Wenn mehrere Teilnehmer gleichzeitig mit nur einem Telegramm angesprochen werden sollen, geschieht dies über die Gruppenadresse. Pro Bussegment können 250 Gruppennummern im Bereich von 5...254 frei vergeben werden. Die Anzahl der Mitglieder pro Gruppe ist unbegrenzt.

Im LCN-System werden Gruppen nur dann gebildet, wenn auch tatsächlich mehrere Verbraucher gleichzeitig angesprochen werden sollen. Bei einer Punkt-zu-Punkt-Übertragung dagegen wird direkt adressiert („an Modul 5: Wohnung C Licht WC“), wie man dies intuitiv auch erwarten würde.

Neben der Anschaulichkeit gibt es noch einen weiteren wichtigen Grund für die direkte Adressierung: Module können einander Informationen zur Weiterverarbeitung direkt zusenden und bilden so Bestandteile eines neuronalen Netzwerkes, das mit steigender Modulzahl immer intelligenter und leistungsstärker wird. Das wird für Automatisierungsaufgaben in Zukunft wichtig sein.

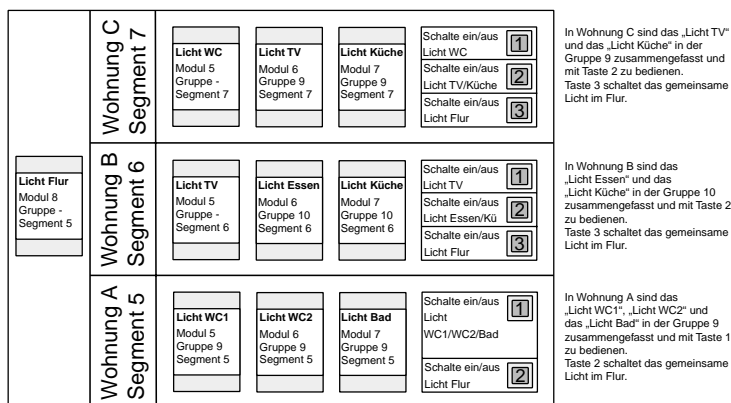


Abb. 1.4: Module, die gemeinsam angesprochen werden sollen, werden in einer Gruppe zusammengefasst und mit der jeweiligen Gruppennummer adressiert, ein einzelnes Modul wird direkt über die entsprechende Segment- und Modulnummer angesprochen.

Datenübertragung

Im LCN-System können durchschnittlich 100 Telegramme pro Sekunde übertragen werden. Das entspricht einer Datenübertragungsrate von 9600 Baud. Die Ausnutzung des bereits vorhandenen Neutral-Leiters spart Kupfer, vereinfacht die Installation und macht das System unabhängig von der Phasenlage der einzelnen Module. Das LCN arbeitet im Basisband, die bei Trägerfrequenzübertragung üblichen Hilfsmittel (Phasentrenner/-koppler, Sperrern, etc.) sind nicht erforderlich.

Die Datenader darf im Gebäude beliebig verdrahtet werden, eine spezielle Topologie wie z.B. die Sternform braucht nicht eingehalten zu werden. Die maximale Gesamtlänge beträgt 1 km und kann mit Trennverstärkern verlängert werden. Ausserdem sind Lichtleiterkopplungen - z.B. zwischen Unterverteilungen - möglich. Bei Kunststoff-Lichtleitern, die mit einfachen Mitteln auf der Baustelle angeschlossen werden können, beträgt die Reichweite ca. 70 m/Strecke (bei guter Verlegung bis ca. 100m). Mit Glasfaserkopplern werden pro Strecke 2 km (optional 5 km) erreicht.

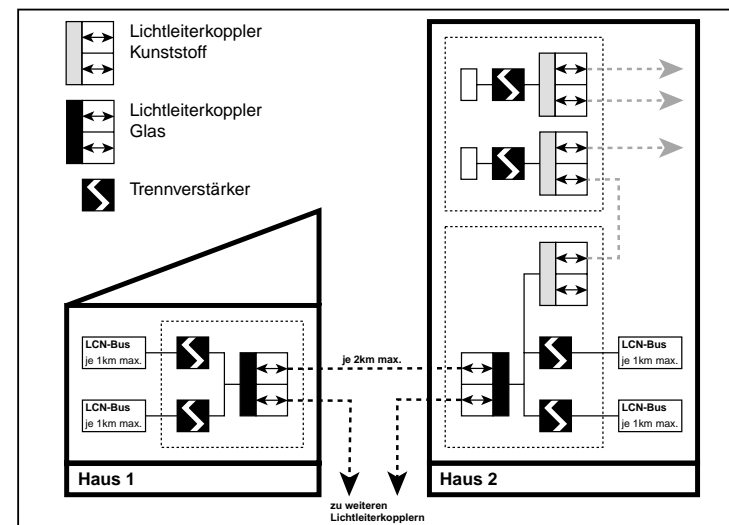
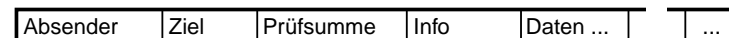


Abb. 1.5: Glasfaser- und Kunststoff-Lichtleiterkoppler lassen sich beliebig mit Trennverstärkern zusammenschalten. Trennverstärker ermöglichen es, die maximale Leitungslänge von 1 km beliebig zu erhöhen. Lichtleiterkoppler werden dort benötigt, wo Verteilungen oder ganze Gebäude miteinander verbunden werden müssen.

Telegramme

LCN-Datentelegramme haben eine flexible Struktur und können unterschiedlich lang sein.

Grundkomponenten des Datentelegrammes:



Ein mehrstufiges Verfahren zur Vermeidung von Datenkollisionen stellt sicher, dass auch bei hoher Buslast die Buskapazität voll ausgenutzt wird.

Die Überprüfung der Aussendung von Telegrammen ist ebenfalls mehrstufig aufgebaut, so dass das LCN auch in Umgebungen, die weit stärker gestört sind als geltende Normen es zulassen, perfekt arbeitet.

LCN Datentelegramme enthalten in kompakter Form sehr viel mehr Informationen, als dies bisher möglich war. Sie beschreiben die Funktion eines Sensors oder Aktors vollständig. So enthält ein Kommando an eine Leuchte nicht nur die gewünschte Helligkeit, sondern auch die Geschwindigkeit, mit der diese erreicht werden soll. Zeitgeber brauchen nicht im Aktor programmiert zu werden, denn jedes Telegramm kann die Zeitinformation enthalten. So kann der gleiche Aktor beliebig viele unterschiedliche Zeitschaltungen ausführen.

Zukunftssicherheit

Wegen der hohen Innovationsgeschwindigkeit in der Mikroelektronik hatten bisherige Anlagen nur eine konzeptionelle Lebensdauer von ca. 10 Jahren. Bussysteme waren danach technisch überholt. Dies ist für Bauten eine kurze Zeit.

Beim LCN wurde erstmals das folgende, zweistufige Konzept entwickelt, um diese Zeitgrenze zu durchbrechen:

1 Telegrammstruktur (flexibles Datenformat)

Über das LCN-Telegramm können die Module einander beliebig strukturierte Informationen übermitteln, auch solche, die heute noch nicht absehbar sind.

Das Datenformat kann für jede Funktion neu definiert werden, ohne die Kompatibilität zu älteren Baugruppen zu verlieren.

2 Intelligenz

Die Gebäudesystemtechnik steht erst am Anfang. Der Trend führt zu immer komplexeren Steuerungen, Meldungen und Regelungen. Das LCN ist darauf vorbereitet, bzw. bietet bereits heute viele Möglichkeiten in jedem Modul. Sollte es einmal ganz neue Entwicklungen geben, die heute noch nicht abzusehen sind, gibt es jetzt schon Bits, die später die Übertragung ganz andersartiger Telegramme auf dem LCN-Bus ermöglichen.

➔ LCN wird ständig weiterentwickelt.

Programmierung

Jedes LCN-Modul „kennt“ die angeschlossenen Verbraucher und steuert sie entsprechend an. Glühlampen z. B. werden gedimmt, Gasentladungslampen per Powerswitch gefahren. Bei Rolladenantrieben wird sichergestellt, dass nicht beide Ausgänge gleichzeitig eingeschaltet sind, denn das würde den Motor schädigen.

Diese wichtigen Angaben über den Verbraucher gibt der Installateur bei der Programmierung ein. Die Programmierung der LCN-Module ist derart einfach, dass sie direkt auf der Baustelle mit dem Laptop des Elektrikers durchgeführt werden kann. Durch Ankopplung an die Datenleitung werden die verschiedenen Module mit der LCN-Programmiersoftware LCN-P direkt programmiert.

LCN-P bietet auch die Möglichkeit, die Funktion einzelner Module zu überprüfen sowie beliebige Informationen aus dem Bus abzufragen.



Abb. 1.6: Mit der intuitiven Menüführung von LCN-P lassen sich Sensoren und Aktoren schnell und einfach einstellen. LCN-P stellt als DOS-Programm bewusst geringe Anforderungen an den PC.

Tastatur

An LCN-Module können herkömmliche Taster aller Fabrikate angeschlossen werden. Weil in einem grossen Gebäude sehr unterschiedliche Aufgaben auftreten können, sind LCN-Tastenfelder frei programmierbar. Es liegt beim Planer oder Installateur, die Charakteristiken der Tastenfelder vorzugeben. Von einer einfachen Tastschaltung bis zur komplexen Regie von 32 Verbrauchern/Gruppen pro steuerndem Modul stehen viele Möglichkeiten zur Verfügung, alle Bauherrenwünsche zu erfüllen.

LCN-Module unterscheiden grundsätzlich zwischen kurzem Tippen und einem langen Tastendruck mit anschliessendem Loslassen. In allen drei Fällen wird ein frei programmierbarer Befehl ausgesandt.

Bei anderen Systemen ist der auszuführende Befehl oft im Aktor fest abgelegt, was zur Folge hat, dass ein Aktor jeweils nur für eine Aufgabe eingesetzt werden kann. Bei LCN ist dies anders. LCN legt die Tastenfunktionen dort ab, wo sie hingehören: In die Tastatur. Dies macht nicht nur die Programmierung und Parametrierung einfacher und übersichtlicher, sondern ermöglicht es auch, jeden Aktor für eine Vielzahl von verschiedenen Aufgaben einzusetzen. LCN kommt so mit viel weniger Modulen als bisher üblich aus.

In Abbildung 1.7 sind drei typische Beispiele aufgeführt, die zeigen, wie die Tasten von LCN mit verschiedenen Funktionen belegt werden können.

Steuerung einer dimmbaren Lampe		
kurz Tippen	langes Drücken	Loslassen
Schaltet die Lampe verzögerungsfrei von 0% auf 100% ein.	Dimmt die angeschlossene Lampe rauf oder runter.	Beim „Loslassen“ wird die Aktion „Langes Drücken“ gestoppt.
Rolladensteuerung		
kurz Tippen	langes Drücken	Loslassen
Fährt den Rolladen rauf oder runter.	Verstellen der Lamellenausrichtung des Rolladens	Beim „Loslassen“ wird die Aktion „Langes Drücken“ gestoppt.
Licht-Szenen		
kurz Tippen	langes Drücken	Loslassen
Abrufen einer gespeicherten Licht-Szene z.B. Abendessen	Speichern der momentanen Licht-Szene z.B. Romantisch	keine Aktion definiert

Abb. 1.7: Jede Taste unterscheidet drei Aktionen: „kurzes Drücken“, „Langes Drücken“ und das „Loslassen“ der Taste.
Achtung: „Langes Drücken“ hat immer ein „Loslassen“ zur Folge.

Mit den Tasten der LCN-Module sind noch viel komplexere Aufgaben als obige Beispiele realisierbar.

LCN-Module verfügen nicht nur über die 8 effektiv belegbaren Tastenpositionen, sondern zusätzlich über virtuelle Tastenebenen mit jeweils 8 Tasten, auf welchen weitere Kommandos abgespeichert und z.B. von Sensoren ausgelöst werden können. Zusätzlich ist jeder Tastentabelle (effektiv oder virtuell) eine Schattentabelle zugeordnet. So können zwei völlig unterschiedliche Befehle mit nur einem Tastendruck ausgelöst werden.

Genügen obige Möglichkeiten der Tastenprogrammierung nicht, bzw. werden noch mehr Funktionen gewünscht, kann jede Tastentabelle von „Einfachbedienung“ auf „Doppelbedienung“ umgestellt werden. In der Doppelbedienung werden jeweils zwei Tasten zu Funktionstasten und die übrigen zu Wahltasten. Mit den Wahltasten kann durch kurzes oder langes Drücken jeweils ein anderes Modul oder eine andere Modulgruppe ausgewählt und anschliessend mit einer Funktionstaste der gewünschte Verbraucher gesteuert werden. So können mit 10 Tasten bis zu 32 Verbraucher mit je 3 Befehlen (kurz, lang, los) gesteuert werden.

Fernsteuersystem

LCN-Module verfügen standardmässig über eine Impuls-Schnittstelle, an welcher ein Infrarotempfänger angeschlossen werden kann. Sämtliche Befehle können dann auch mittels Infrarot-Fernsteuerung an den angepeilten Infrarot-Empfänger übermittelt werden.

Über eine am Infrarot-Sender eingebbaare Codierung können z.B. Schliesssysteme, privilegierte Funktionen eines Hausbesitzers erfasst oder auch komplexe Zugangskontroll- und Zeiterfassungssysteme realisiert werden. Die Empfänger-Module werten die Codes direkt aus. Dadurch entsteht kein zusätzlicher Installationsaufwand.

Wenn in einem Gebäude bereits LCN-Module installiert sind, kann auch zu einem späteren Zeitpunkt ohne grosse Kosten das Fernsteuersystem nachgerüstet werden.

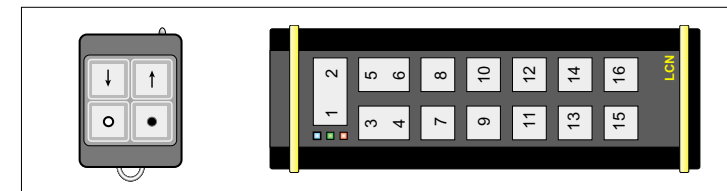


Abb. 1.8: LCN-Handsender sind in zwei Ausführungen lieferbar:

*Der praktische Handsender für den Schlüsselbund:
Er kann mit 4 Tasten (in 4 Tastenebenen) bis 16 Verbraucher oder Verbrauchergruppen individuell dimmen, schalten, bzw. steuern.*

*Der Luxus-Handsender mit hoher Reichweite:
Dieser Hochleistungs-Infrarot-Fernsteuersender verfügt über 16 Tasten für bis zu 48 Kommandos. Dank seiner extrem hohen Infrarotleistung werden damit im bebauten Gelände bis zu 100 m Reichweite erreicht.
Ein ideales Gerät für Konferenzräume, Kirchen, Konzertsäle etc.*

Visualisierung

Für die Anzeige von Zuständen auf dem Bus können die vorgefertigten LCN-Tableaus benutzt werden. Den Lämpchen werden beliebige Aktoren zugewiesen, deren Zustand verzögerungsfrei durch „Leuchten“, „Blinken“, „Flackern“ oder „Aus“ der Diode angezeigt wird.

Es können auch Tableaus anderer Fabrikate verwendet werden.

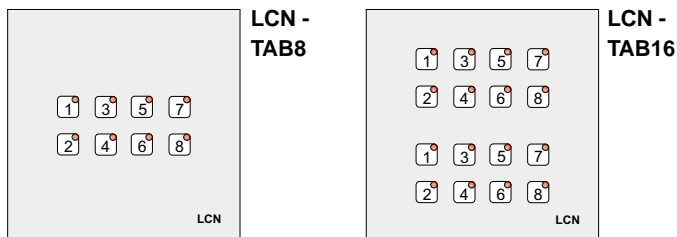


Abb. 1.9: LCN-Tableaus sind mit 8 oder 16 beschriftbaren Tasten in verschiedenen Farben lieferbar

Zusätzlich bietet LCN auch preiswerte Lösungen für die Visualisierung am Bildschirm an.

Für Windows ist eine Software erhältlich, mit der die gesamte Elektroinstallation zentral gesteuert und visualisiert werden kann. Das Programmsystem ist modular aufgebaut und kann bei Bedarf erweitert werden.

Installation von LCN



Verdrahtung

Wie bereits im ersten Teil erwähnt, benötigt LCN kein besonderes Datenetz, sondern nutzt eine zusätzliche Ader, welche zusammen mit den Drähten zur Energieversorgung verlegt wird. Für den Einsatz von LCN werden Leitungen mit einem Durchmesser von 1.5 mm² oder 2.5 mm² empfohlen. Für die Verdrahtung der LCN-Module ist keine bestimmte Struktur einzuhalten.

Grundsätzlich wird für die Installation kein besonderer Leitungstyp benötigt, der Querschnitt des Drahtes hat jedoch Einfluss auf die maximale Gesamtlänge des Netzes. Mit 1.5 mm² oder 2.5 mm² beträgt die maximale Leitungslänge 1 km. Kleinere aber auch grössere Leitungsquerschnitte verringern die Reichweite. Bei 0.75 mm² dürfen die äussersten Busteilnehmer noch 500 m auseinander liegen.

Die maximale Leitungslänge pro Busstrang von 1 km kann erhöht werden, indem mehrere Busstränge mit dem LCN-IS Trennverstärker gekoppelt werden. Zusätzlich können Verteilungen (z.B. von verschiedenen Gebäuden) mit Lichtleiterkoppler über mehrere Kilometer miteinander verbunden werden.

Das Zusammenschalten von verschiedenen Leitungstypen ist auch möglich.

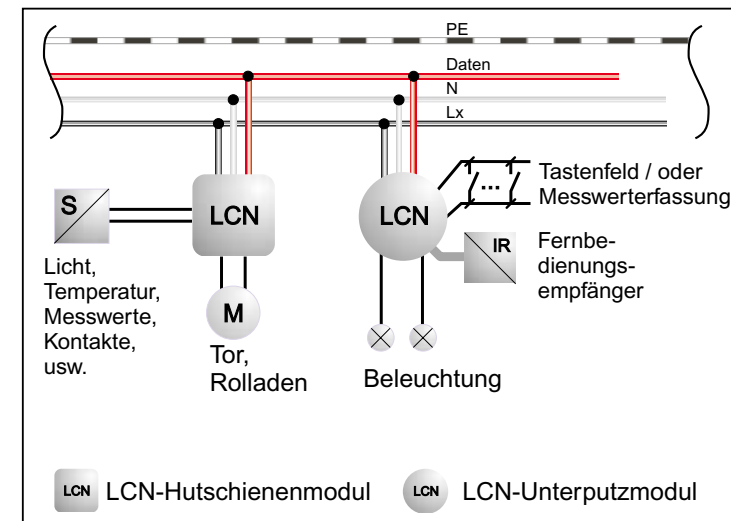


Abb. 2.1: Für die Verdrahtung der LCN-Module ist kein zusätzliches Datenetz erforderlich. Die Module werden über einen konventionellen, zusätzlichen Installationsdraht miteinander verbunden. LCN-Module vereinen Sensoren und Aktoren in einem einzigen Gerät.

FI-Schutzschalter

Die LCN-Datenader wird gemeinsam mit den Phasen und dem Neutralleiter als zusätzlicher Installationsdraht verlegt. Obwohl sie nur Niederspannung führt, wird sie per Definition als normale Netzleitung betrachtet und darf deshalb in den Verteilungen nicht an den Sicherungen vorbeigeführt werden, sondern muss über einen Hilfskontakt gemeinsam mit den Phasen abgeschaltet werden können.

Die Möglichkeit des Auftrennens der Datenleitung vereinfacht zusätzlich die Fehlersuche im Bus, da bei Bedarf einzelne Busstränge abgetrennt und die Fehlerquelle so eingegrenzt werden kann.

Alternativ kann auch das LCN-Isolationsmodul LCN-IS eingesetzt werden, da dessen Busanschluss intern isoliert ist. LCN-IS Module werden mindestens paarweise eingesetzt und über eine interne Busklemme miteinander verbunden, an welche auch Lichtleiterkoppler angeschlossen werden können.

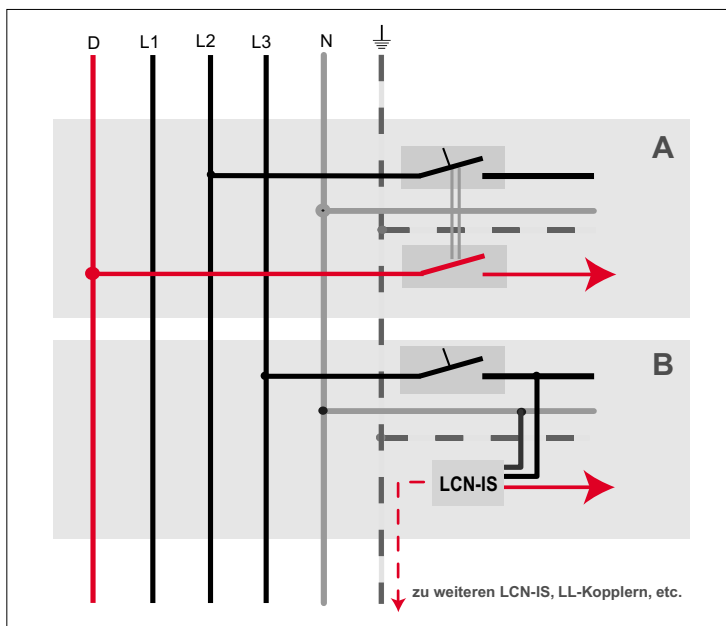


Abb. 2.2: Bei Variante A wird die Datenleitung über einen Hilfskontakt vom Bus-Netz abgetrennt. Diese Variante ist kostengünstig und bietet Vorteile bei der Suche nach Fehlern im Bus. Bei Variante B wird die Datenleitung über das LCN-IS Isolationsmodul gegenüber den Phasen isoliert. Diese Variante ist etwas kostspieliger, ist jedoch bei der Verwendung von 3-phasigen FI-Schutzschaltern nötig, da LCN den Neutralleiter als Rückleiter für die Datenleitung benutzt. Bei der Übertragung von Daten fließen erhebliche Ströme auf dem Neutralleiter, welche einen empfindlichen FI-Schutzschalter zum Auslösen bringen können.

Da LCN den Neutralleiter als Rückleiter für die Datenübertragung nutzt, fließen auf dem Neutralleiter erhebliche Ströme. Wenn die Datenader ungesichert vorbeigezogen wird, während Neutralleiter und Phase über den FI-Schutzschalter führen, können empfindliche FI-Schalter ausgelöst werden.

Zur Abhilfe muss zwischen folgenden Anwendungen unterschieden werden:

- ❶ **FI-Schutzschalter mit 300 mA oder 500 mA Auslösestrom**
In diesem Fall kann, wie bereits erwähnt, die Datenader über einen Hilfskontakt an der Sicherung vorbeigeführt werden. Der Schutzschalter wird dank seiner höheren Belastbarkeit durch die Datenübertragung nicht ausgelöst.
- ❷ **Einphasige Feuchtrauminstallation mit 30 mA oder weniger**
Anstelle eines 2-poligen Schutzschalters einen handelsüblichen 4-poligen Schalter verwenden und die Datenleitung über einen der beiden freien Anschlüsse durch den FI-Schalter führen.
- ❸ **Drehstrom FI-Schutzschalter mit 30 mA oder weniger**
In diesem Fall muss der Trennverstärker LCN-IS verwendet werden, der die Datensignale vollständig isoliert um den Schutzschalter herumführt. Falls die angeschlossenen Verbraucher keinen Drehstrom benötigen, kann eine der Phasen vom FI-Schalter entfernt und an deren Stelle die Datenleitung hindurchgeführt werden. Um dann eine Drehstrom-Schieflast zu vermeiden, wird die abgetrennte Phase an einer anderen Stelle in der Verteilung aufgelegt.

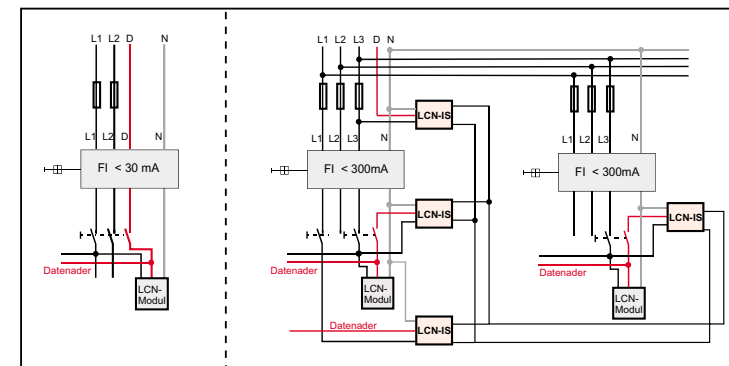


Abb. 2.3: Verdrahtung von LCN bei empfindlichen FI-Schutzschaltern

Aufbau eines LCN-Moduls

LCN-Busmodule sind die Schlüsselemente des Systems. Jedes Modul ist für sich ein Minicomputer, welcher zählen, rechnen, beobachten, melden, agieren und reagieren kann. Durch das intelligente Zusammenspiel verschiedener Module können mit LCN beinahe alle denkbaren Anwendungen und Funktionen realisiert werden. Je mehr Module im Netzwerk vorhanden sind, desto intelligenter und leistungsfähiger ist LCN.

Ein wichtiger Grund für die Überlegenheit von LCN liegt in der Konzeption der Module. Durch die umfangreiche Ausstattung eines LCN-Moduls ist das System bezüglich Funktionalität, Einfachheit und Kosten der Installation anderen Systemen überlegen. Dank der Funktionsvielfalt in jedem Modul kommt LCN mit nur fünf Modul-Typen aus, welchen, je nach Ansprüchen und Anforderungen des Anwenders, andere Funktionen zugewiesen werden.

Abbildung 2.4 zeigt schematisch den Aufbau der LCN-Module.

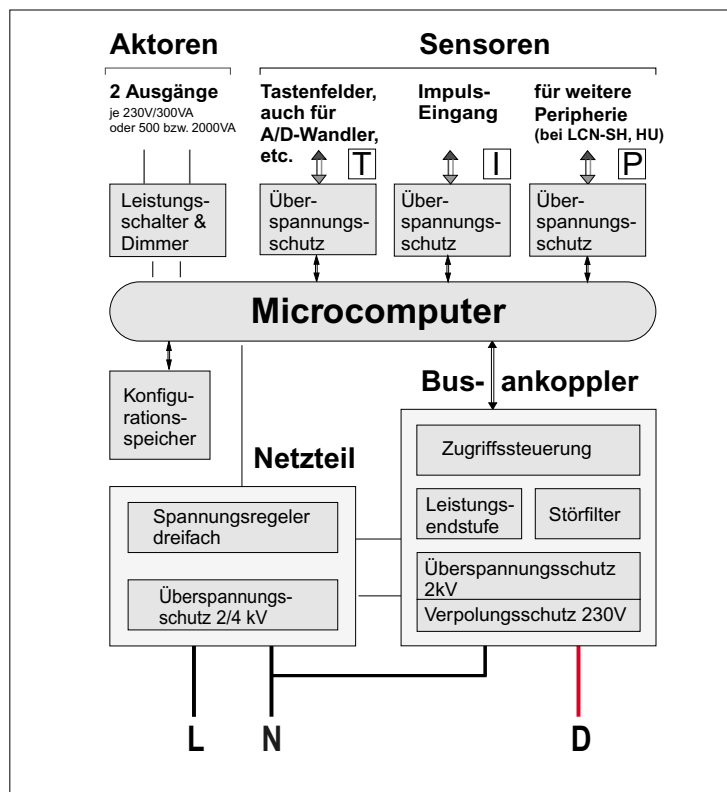


Abb. 2.4: LCN-Module vereinen Sensoren, Aktoren, Netzteil und Bus-Ankoppler in einem Gerät. Alle Ein- und Ausgänge sind unabhängig nutzbar.

➔ **Sensoren**

An den T-Eingang der Module können 2, 6 oder 10 Tasten angeschlossen werden. Auch der Anschluss von EIB-Tastensensoren führender Hersteller mit 2, 4 oder 8 Tasten und die Ansteuerung der darin integrierten Leuchtdioden ist möglich.

An den I-Eingang der LCN-Module können verschiedene Sensoren direkt angeschlossen werden, wie z.B. Temperatursensoren, Windsensoren, aber auch einen Infrarot-Fernbedienungsempfänger, über den die Signale der LCN-Fernsteuersender empfangen werden.

Für die übrige Peripherie steht der P-Eingang zur Verfügung (nur Hutschiene-Module). Mit einem Relaisblock z.B. stehen pro Modul acht zusätzliche Ausgänge (3000 VA) zur Verfügung. Mit einem Binärsensor können über den P-Eingang Dauerkontakte wie z.B. Schalter oder Bewegungsmelder abgefragt werden.

➔ **Aktoren**

Ausser dem LCN-Tableaumodul, welches als Anzeige- und Eingabemodul für Tableaus ausgelegt ist, verfügen alle Module über zwei 230 V-Ausgänge, an die alle denkbaren Verbraucher angeschlossen werden können. Beide Ausgänge sind dimmbar oder können auch gegenseitig verriegelt werden, um z.B. Rolladenmotoren zu steuern. Die Ausgänge sind mit 300 VA bzw. 500 VA oder beim Hochleistungs-Schalt- und Dimmodul sogar mit bis zu 2000 VA belastbar.

➔ **Microprozessor**

Jedes LCN-Modul ist mit einem leistungsfähigen Microprozessor ausgestattet, durch den die vielfältigen Programmierungen und damit Schaltungsmöglichkeiten überhaupt erst möglich werden. Sämtliche Einstellungen werden in einem Konfigurationsspeicher permanent abgelegt und bleiben auch im Falle eines Stromunterbruchs erhalten.

➔ **Netzteil**

Da in LCN-Modulen das Netzgerät bereits integriert ist, erübrigt sich eine separate Spannungsversorgung. Die Module werden einfach über die normalen Installationsdrähte mit Spannung versorgt.

➔ **Bus-Ankoppler**

Auch der Einsatz eines separaten Bus-Ankopplers ist bei LCN überflüssig. Die Module werden einfach über eine zusätzliche Ader an den Bus angeschlossen.

Die Module sind in zwei Bauformen lieferbar:

1. Als Hutschiene-Modul für den Einbau in Verteilungen
2. Als Unterputzmodul für den Einsatz in Unterputzdosen
Hinweis: Es sind tiefe Unterputzdosen vorzusehen, da die Elektronik mit 2 cm Höhe und 5 cm Durchmesser direkt hinter den Taster zu liegen kommt. Für den Dimmbetrieb und die Rolladensteuerung muss bei dem

Unterputzmodul ein externer Störfilter LCN-FI1 vorgesehen werden, welcher bei den Hutschienenmodulen bereits integriert ist.

Fehlersuche im LCN-Bus

Es ist für Bus-Systeme typisch, dass die Fehlersuche häufig nicht einfach ist. Das Zusammenschalten sehr vieler Module erschwert die Lokalisierung und Identifikation von Fehlern.

Fehler im LCN-Bus können aufgrund unsauberer bzw. falscher Installation wie auch durch defekte Module auftreten. In diesem Fall bietet LCN ein einfaches aber praktisches Mittel, den Zustand auf dem Bus zu analysieren.

Das PC Koppelmodul LCN-PC, welches jeweils für die Programmierung des Bus mit dem PC verwendet wird, zeigt auf vier Leuchtdioden Fehlerfunktionen des Bus an. So können die meisten Fehler am Koppelmodul direkt erkannt werden.

Über den Hilfskontakt am Sicherungskasten kann nun die Datenleitung eines bestimmten Bereiches abgetrennt und so der Ort des Fehlers eingegrenzt werden.

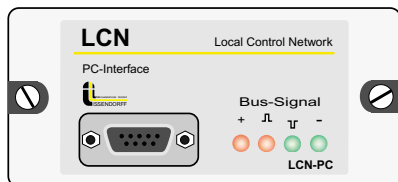


Abb. 2.5: LCN-PC Koppelmodul
Leuchtdioden zeigen den Zustand des Bus und mögliche Fehlerquellen direkt an.

Auch an den Modulen selbst sind Leuchtdioden angebracht, welche bei der Fehlersuche behilflich sein können. Über den Blinkrhythmus werden Fehler im Modul angezeigt.