

Auszug aus dem DE-Jahrbuch Gebäudetechnik 2006

Systematische Fehlersuche in LonWorks-Netzwerken

Von Rainer Sökeland

Moderne Gebäude, angefangen beim Eigenheim bis hin zu Schulen, Banken, usw., werden mit einer Fülle von innovativer Technik ausgestattet. Dies setzt in zunehmendem Maß ein hohes technisches „Know-how“ bei der Planung, Ausführung und Inbetriebnahme voraus.

Genauso wichtig wie die systematische Inbetriebnahme sind danach die einfache Wartung der Anlage sowie das Erkennen des Ausfalls eines Anlagenteils, bzw. einer speziellen Funktion des Systems. Bei der Gebäudeautomation mit der LonWorks-Technologie sind die dafür gängigen Inbetriebnahme-Tools unverzichtbare Hilfsmittel. Zur gezielten Fehlersuche und –analyse sowie für Netzwerkd Diagnose sind des Weiteren spezielle Protokollaufzeichnungsgeräte sehr hilfreich. Je größer die Anzahl der vorhandenen bzw. unterschiedlichen Netzwerkvariablen (SNVTs) und deren Parameter ist, desto schwieriger gestaltet sich in der Regel die Fehlersuche. Weitere Probleme ergeben sich in der Praxis aus unzureichenden oder nicht vorhandenen Betriebsdokumentationen.

Beispiel

Am Beispiel einer nicht funktionsfähigen Konstantlichtregelung soll im Folgenden die Vorgehensweise bei der Fehlersuche innerhalb eines LonWorks-Netzwerkes aufgezeigt werden.

Als Erstes müssen die Funktionsweise und die Buskomponenten der Konstantlichtregelung bekannt sein. Die vorliegende Konstantlichtregelung wird mittels eines Bewegungsmelders aktiviert und nach 15 min. wieder deaktiviert. Der erforderliche Sollwert von 500 lx ist fest im Konstantlichtregler der Steuereinheit hinterlegt. Über eine 1...10 Volt-Schnittstelle werden zwei Leuchtenreihen im Raum geregelt. Zusätzlich kann der Raumnutzer mithilfe eines LonWorks-fähigen Busankopplers und eines Tastsensors 1fach als Anwendungsmodul Einfluss auf die Beleuchtungssteuerung nehmen.

An zentraler Stelle im Gebäude ist eine weitere Bedienmöglichkeit über ein Visualisierungssystem zur Aktivierung bzw. Deaktivierung der Beleuchtungssteuerung vorhanden. Alle eingesetzten Komponenten sind Linkpower-Geräte, die im Raum bzw. im Etagenverteiler montiert worden sind. Über den Bewegungsmelder wird gleichzeitig die Raumhelligkeit erfasst.

Für die weitere Betrachtung gilt folgendes Fehlerszenario:

Seit einigen Tagen lässt sich die Beleuchtungseinrichtung nur noch über den Tastsensor ein- und ausschalten. Die präsenzabhängige Beleuchtungssteuerung ist nicht mehr funktionsfähig.

Vorgehensweise bei der Fehlersuche

Für die systematische Fehlersuche ist es unabdingbar, zunächst die genaue Funktion der Schaltung/Regelung sowie die verwendeten Komponenten zu kennen. Die weitere Vorgehensweise zur Eingrenzung und letztendlich zur Beseitigung eines Fehlers lässt sich in 2 wesentliche Bereiche gliedern:

- 1) Funktionsanalyse des Sollzustandes
- 2) Funktionsanalyse des Istzustandes

Funktionsanalyse des Sollzustandes

Für die Funktionsanalyse des Sollzustandes sollten die entsprechenden Applikationsbeschreibungen der verwendeten Komponenten zur Verfügung stehen. Daraus erhält man einen detaillierten Überblick über die vorgesehene Funktions- und Arbeitsweise der eingesetzten Komponenten. An dieser Stelle sei nochmals darauf hingewiesen, dass der Betreiber eines Gebäudes mit umfangreicher Automation schon bei der Inbetriebnahme bzw. bei Übergabe des Projektes darauf achten muss, dass alle Informationen bezüglich Komponenten und deren Applikation von der ausführenden Firma als Revisionsunterlagen in Papierform und auf Datenträger zur Verfügung gestellt werden.

Aus den Revisionsunterlagen sollten detaillierte Informationen über den Einbauort der Komponenten, über Applikationsprogramme, Funktionsbeschreibungen, Versorgungsspannungen usw. zu entnehmen sein. Für die ausführenden Firmen sind solche Revisionsunterlagen im Servicefall gleichfalls ein wichtiges Hilfsmittel.

Mittels dieser Revisionsunterlagen und der LNS-Datenbank ist man in der Lage, sich einen Überblick über das Projekt und die Funktionen im Automationsnetzwerk zu verschaffen.

Funktionsanalyse des Istzustandes.

Mit den Informationen aus den Revisionsunterlagen ist zunächst eine grobe Eingrenzung der „Fehlfunktion“ vorzunehmen. Hilfreich ist dabei eine systematische Vorgehensweise (**Bild1**). Die Fehlersuche lässt sich in zwei Bereiche splitten:

- Hardwarefehler (Knoten, Verkabelung, usw.)
- Softwarefehler (Kommunikationsprobleme, falsches Ersetzen eines defekten Knotens usw.).

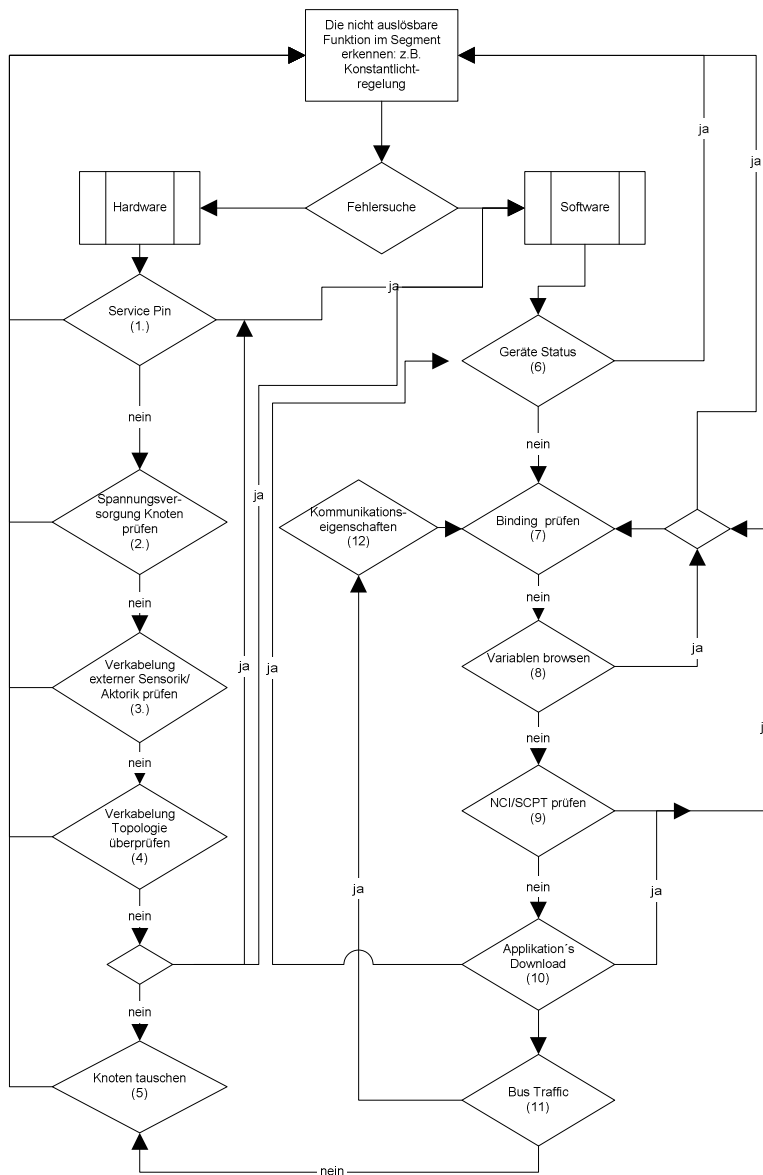


Bild 1

Eingrenzung von Hardwarefehlern

1. Service Pin betätigen
Über den Service Pin im Zusammenwirken mit der Service LED einen Hinweis über den Programmierzustand bzw. das Vorhandensein der Versorgungsspannung eines jeden LON-Knotens. Beim Betätigen des Service Pin muss die Service LED während der Betätigungsdauer des Tasters aufleuchten.
2. Spannungsversorgung überprüfen
Sollte die Service LED nicht leuchten, ist die Spannungsversorgung des Knotens zu überprüfen. Für die LPT Komponenten ist die LPT Spannungsversorgung zu kontrollieren und bei den FTT Komponenten die externen Spannungsversorgungen.
3. Verkabelung der Komponenten überprüfen
Im nächsten Schritt sind die Anschlüsse der Knoten zu überprüfen. Dies betrifft sowohl die Anschlüsse der Busleitung an den Knoten, als auch deren Zuleitungen und abgehenden Lastleitungen (z.B. Außenleiter an Steuereinheit vorhanden? LPT Spannung vorhanden?).

4. Topologie prüfen
Wie in der konventionellen Installation ist auch bei Bussystemen die Verkabelung eine Fehlerquelle. Angefangen von einer gelösten Verbindung, bis hin zu unzulässige Verbindungen, die durch nachträgliche Installationen herbeigeführt wurden (z.B. Verbindung zweier Übertragungskanäle parallel zu einem Router). Besonders sei in diesem Zusammenhang auf Fehler durch falsche oder fehlende Terminierung eines LonWorks-Segmentes hingewiesen.
5. Ist ein Fehler in der Installation bis hierher nicht lokalisiert, sollte vor einem Knotentausch, die softwareseitige Überprüfung der Funktion vorgenommen werden.

Eingrenzung von Softwarefehlern

6. Als Erstes wird mithilfe des Netzwerkmanagement-Tools der Knotenstatus überprüft. Durch den vorangegangenen Austausch eines Knotens könnte sich dieses im Status „Offline“ befinden. Des Weiteren können durch eine Abfrage des Knotenstatus Rückschlüsse auf weitere Probleme seitens Verkabelung oder Kommunikation genommen werden.
7. Ist die Funktion immer noch nicht vorhanden, sind die beteiligten Netzwerkvariablen (SNVTs) der Funktion „Konstantlichtregelung“ (**Bild 2**) zu überprüfen.
8. Bei korrektem Binding sind die Knoten im Detail zu prüfen. Im Einzelnen sind Sensor-, Controller- und Actuator-Knoten auf Sende- und Empfangsbereitschaft zu testen. Das kann über den Variablen-Browser des Netzwerkmanagement-Tools geschehen.
9. Im nächsten Schritt sind alle Konfigurationsvariablen der Knoten auf Senderverhalten und Grenzwerte zu überprüfen.
10. Sind durch anpassen der Konfigurationseinstellungen keine Erfolge zu verzeichnen, ist es ratsam, die original Applikationsdatei neu in den Knoten zu downloaden. Nach erfolgtem Download ist darauf zu achten, dass der Knotenstatus wieder „online“ ist.
11. / 12 Die letzte Möglichkeit bei der Fehlersuche besteht darin, mit einem Protokollanalysator den Busverkehr im Segment zu überprüfen. Hierüber erfährt der Programmierer Details über den Busverkehr, Telegramme, über das Senderverhalten der Knoten. Nach Auswertung dieser Daten muss entschieden werden, ob ein Knotentausch erforderlich ist, oder ob die Netzwerkinfrastruktur optimiert werden muss, z.B. durch Einsatz eines Repeaters.

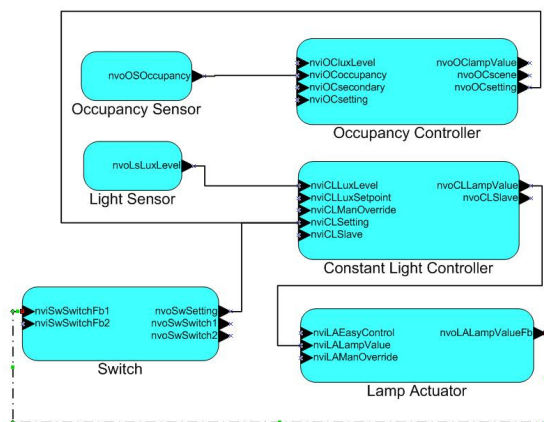


Bild 2

Mittels der vorangegangenen systematischen Fehlersuche kann ein Fehler in einem LonWorks-Automationsnetzwerk schnell eingegrenzt werden. Weitere Hilfsmittel zur Fehlersuche werden auch durch die Netzwerkmanagement-Tools bereitgestellt. Beispielsweise können bereits eingebundene Knoten farblich gekennzeichnet werden, wenn das Netzwerkmanagement-Tool nicht mehr mit ihnen kommunizieren kann. Das wäre ein Hinweis auf fehlende Busspannung, fehlende Verbindung zum Rechner oder offline geschaltete Geräte.

Kontakt:

Heidemann & Schmidt GmbH

Friedhofstrasse 21

78333 Stockach

Telefon +49 (0) 700 – 47760000

Telefax +49 (0) 700 – 47761111

E-Mail info@buswissen.de

Web www.buswissen.de