

Fernüberwachung mit LON und Internet

G. Stock, Nürnberg

Durch Fernüberwachung lassen sich unwirtschaftliche Einsätze eines Wartungsteams vermeiden (z. B. Signallampenwechsel in einem Aufzugsfahrkorb). Im Beitrag werden am Beispiel der LonWorks-Technologie die Möglichkeiten internetbasierter Fernüberwachung und -wartung näher betrachtet. Einen Schwerpunkt bildet dabei die i.LON-Produktfamilie.

1 Globaler Datenaustausch

Die Möglichkeit, Daten an einen beliebigen Ort zu übermitteln, wird nach Expertenmeinung in Zukunft eine der treibenden Kräfte beim rasch voranschreitenden Ausbau des Internets sein. Da liegt es nahe, LON-Netze zur Gebäudeautomation mit entsprechenden Schnittstellen auszurüsten. Diese ermöglichen einen Zugriff aus der Ferne (englisch „remote access“) auf alle relevanten Daten, Konfigurationen und Informationen des LON-Netzes.

Durch solche Schnittstellen können gerade in kleinen und mittelständischen Gebäuden (wie Kindergärten, Schulen, Turnhallen, Restaurants usw.) beispielsweise Abrechnungsdaten bzw. Lagerbestand erfasst oder korrekte Funktion überwacht werden. Niemand ist „vor Ort“ notwendig, der z. B. Informationen dokumentiert oder die Funktion von Geräten prüft. Vielmehr kann dies an zentraler Stelle erfolgen. Somit lassen sich etwa alle Restaurants einer Fast Food Kette oder die Filialen eines Discounters lückenlos überwachen.

Bild 1 zeigt verschiedene Möglichkeiten, um mit einem PC ein LON-Netzwerk zu überwachen und zu warten. Diesen Ansatz hat die amerikanische Firma Echelon – Entwickler der LonWorks-Technologie – schon vor einigen Jahren gesehen und entsprechende Produkte unter dem Namen i.LON – was so viel wie Internet-LON bedeutet – auf den Markt gebracht.

2 Verfahren des „remote access“

Der Systemintegrator benötigt zur Inbetriebnahme eines LonWorks-Netzwerks ein Softwaretool (gängig ist der deutschsprachige LonMaker). Damit bringt er den einzelnen LON-Geräten im Netzwerk das sog. ABC bei. Hierbei stehen die Buchstaben für:

A wie Adressierung. Jeder Knoten bekommt im Netzwerk eine logische Adresse (seine Heimanschrift) in Form von Domain/Subnet/

Node-ID (Stadt/Straße/Hausnummer) zugewiesen.

B wie Binding (Verbinden). Hier bekommt unser Knoten die Adressen der Knoten oder Geräte mitgeteilt, mit denen er später Daten austauschen soll, also eine logische Kommunikationsbeziehung in Form von sog. Netzwerkvariablen (NVs) unterhält.

C wie Configuration (Konfiguration). In diesem Schritt bestimmt man unterschiedlichste Voreinstellungen, etwa Sollwerte bei Reglern, aber auch das Sendeverhalten einzelner Knoten bezüglich ihrer Netzwerkvariablen oder ihre Reaktion im Fehlerfall. Diese Konfiguration wird u. a. mit den sog. Plugins durchgeführt. Das sind spezielle Hilfsprogramme der Knotenhersteller, mit denen man das jeweilige Produkt besonders komfortabel einrichten kann. Das ABC wird für jeden Knoten in einer Datenbank abgelegt, die der sog. LNS-Server verwaltet. Dieses Vorgehen ermöglicht dem Systemintegrator bereits im Vorfeld zu arbeiten, bevor das physikalische Netzwerk überhaupt existiert. Der Inhalt der LNS-Datenbank lässt sich zu einem späteren Zeitpunkt ins Netzwerk einspielen.

Bild 1 zeigt (links vom LNS-Server dargestellt), welche Zugriffsmöglichkeiten der LonMaker auf die Datenbank bietet.

- **Lokaler Zugriff:** LonMaker und LNS-Server sind auf demselben PC, z. B. einem Notebook.
- **Modem:** LonMaker ruft den LNS-Server an und führt per „Telefon“ Änderungen durch.

- **Remote TCP/IP:** Hier erfolgt der Zugriff aus der Ferne, z. B. per Internet, also letztendlich über ein Ethernetkabel. Als Übertragungsprotokoll kommt TCP/IP (Transmission Control Protocol/Internet Protocol) zum Einsatz.

- **Remote LonWork-Netzwerk (NSI):** Es zeigt sich, dass i. d. R. als Letztes in einem neuen Gebäude das dortige Intranet eingerichtet wird. Vorher ist somit kein Zugriff auf den LNS-Server per TCP/IP möglich. Um trotzdem ein Gebäude komplett in Betrieb zu nehmen, gibt es diesen Mechanismus, der den Datenaustausch zweier Computer über z. B. verdrehte Zweidrahtleitung (Twisted Pair) mit FTT-10A-Transceiver und einer Datenrate von 78,5 Kbit/s ermöglicht. Natürlich ist das im Vergleich mit einer Ethernet-Verbindung sehr langsam, aber es funktioniert außerordentlich gut.

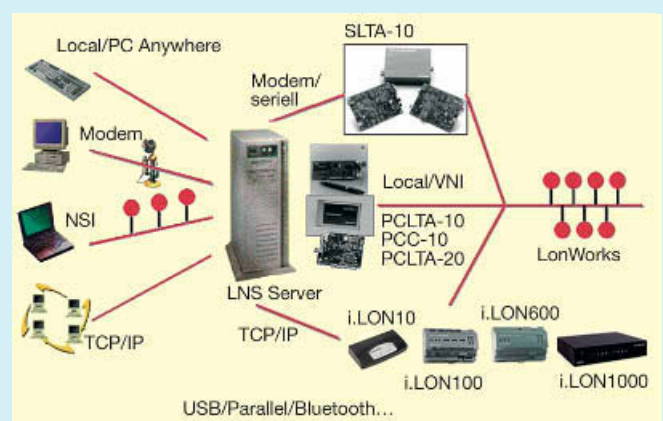
Der rechte Teil im Bild 1 zeigt die Verbindung zwischen dem Server mit der LNS-Datenbank und dem eigentlichen LON-Netzwerk. Eine Möglichkeit ist, der Einbau einer LonWorks-Karte in den LNS-PC. Hier stehen die Produkte PCLTA-10/PCLTA-20 und PCC-10 zur Verfügung. Eine andere Möglichkeit wäre, der Einsatz einer Modemverbindung mit dem sog. SLTA-10. Der LNS-Server ruft bei Änderungen durch den LonMaker im zugehörigen Netzwerk an und greift über die SLTA-Schnittstelle auf die internen Informationen zu. Dieser Zugriff ist natürlich mit entsprechenden Sicherheitsmechanismen ausgerüstet (z. B. Username und Passwort), damit kein Unbefugter eindringen kann.

Eine elegantere Lösung stellt i.LON zur Verfügung. Mit der sog. RNI-Funktion (Remote Netzwerk Interface) lässt sich eine Schnittstelle in einem entfernten LON-Netzwerk ansprechen. Voraussetzung dafür ist, eine bestehende Ethernetverbindung mit mindestens 10 Mbit/s Übertragungsgeschwindigkeit. Auch eine 100-Mbit/s-Verbindung lässt sich mit den Geräten i.LON100 bzw. i.LON600 voll nutzen.

Wird eine Gebäudeleittechnik (GLT) auf Basis der LNS-Technologie benutzt, kann sie auf die entsprechenden Datenpunkte im Netzwerk le-

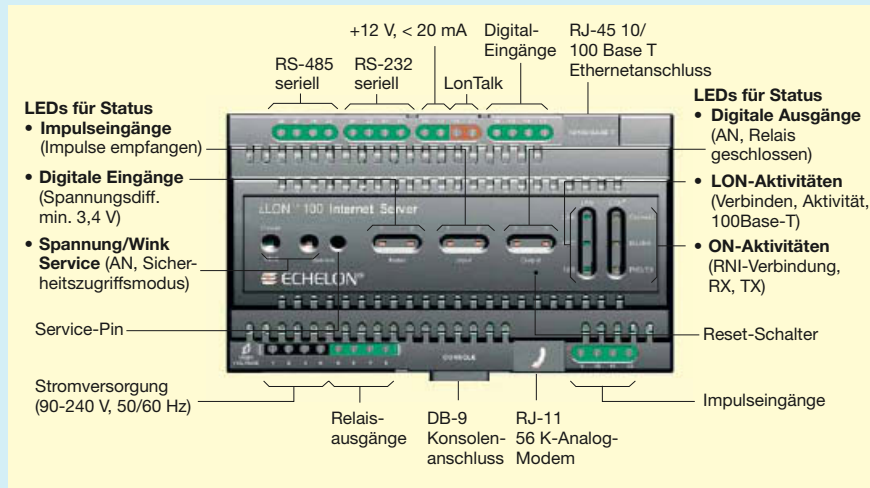
1 Überwachungs- und Wartungsmöglichkeiten in einem LON-Netz per PC

Quelle: Echelon



Autor

Dipl.-Ing. Gerhard Stock ist LonWorks-Trainer bei der Fa. GWD Consult, Nürnberg.



2 Funktionen des i.LON100

Quelle: Echelon

send und schreibend zugreifen. Dafür nutzt sie die auf dem LNS-Server agierende Visualisierung (Schnittstelle DDE oder OPC) per RNI-Funktion. So lässt sich beispielsweise jedes Restaurant einer Fast-Food-Kette zentral visualisieren und überwachen. Mit der Folge, dass ein Reparaturteam nur dann ausrückt, wenn ein Fehler auch tatsächlich aufgetreten ist. Und natürlich hat es die passenden Komponenten zur Fehlerbehebung dabei.

3 Funktionen des i.LON100

Seit rund einem Jahr ist das i.LON100 in Deutschland auf den Markt. Bild 2 zeigt einige der Funktionen des Gerätes im Überblick. Das i.LON100 ist eine Art dezentrale Gebäudeleittechnik. Die grundsätzlichen Funktionen einer Gebäudeleittechnik sind:

- direkter Schreib-/Lesezugriff auf unterschiedlichste Datenpunkte im Netzwerk.
- Generieren von Alarmen und deren Aufzeichnung.
- Weitermeldung von Alarmen, z. B. in Form von E-Mails oder SMS (eingebauter E-Mail-Client).
- Aufzeichnung von Daten zur Trendanalyse.
- Planung von zeitlichen Abläufen (Scheduling), dazu existiert ein eingebauter Kalender und eine Echtzeituhr.
- Aufzeichnung von Zählern (Pulse Metring), die keine eigene LonWorks-Schnittstelle besitzen, z. B. Gas-, Wasser- oder Energiezähler unter Verwendung des SO-Ausgangs.

Diese Funktionen können mit bis zu 3 000 Datenpunkten im Netzwerk verknüpft werden. Dabei lassen sich die Datenpunkte entweder in Form eines NV-Bindings (dem Erstellen einer logischen Kommunikationsbeziehung mit Hilfe des LonMakers) oder durch einen Polling-Mechanismus (zyklische Abfragen des Datenpunktes, Zykluszeit einstellbar) überwacht werden.

Alarmfunktion. Für die Generierung von Alarmen stehen spezielle Funktionen in Form der sog. Alarmgeneratoren zur Verfügung. Damit

können Daten aus dem Netzwerk mit Schwellenwerten verknüpft werden. Überschreitet beispielsweise ein Verbraucher den maximal zulässigen Energieverbrauch, wird automatisch ein Alarm generiert und z. B. per E-Mail verschickt.

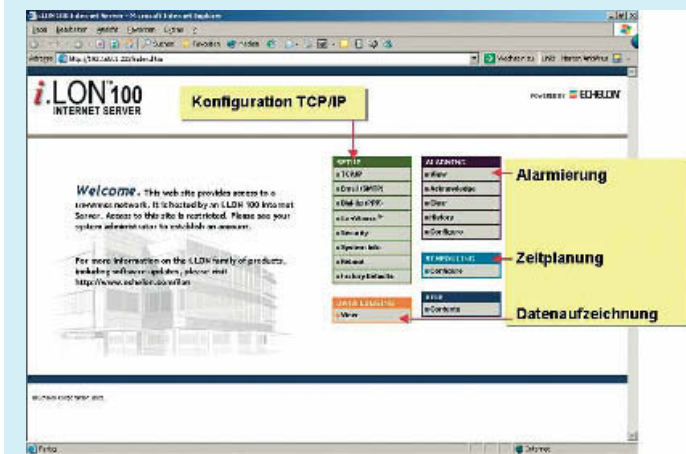
Datenaufzeichnung. Daten können in sog. Logging-Funktionen gesammelt und bei Erreichen einer bestimmten Datengröße per E-Mail automatisch verschickt werden. Dabei ist sogar die Aufzeichnungsform (binär oder im Excelformat) einstellbar. Mit diesen Datensätzen lassen sich dann z. B. Trendanalysen an zentraler Stelle durchführen.

Zeitfunktionen. Besonders interessant sind die sog. Scheduler, Funktionen zur Bestimmung von zeitlichen Abläufen. Mit ihrer Hilfe lassen sich z. B. zeitgenau am Morgen alle oder bestimmte Lichter in einem Gebäude an vordefinierten Wochentagen einschalten, während am Wochenende das Gebäude dunkel bleibt. Die zeitliche Synchronisation, also das exakte Stellen der internen Uhr, erfolgt dabei über sog. Time-Server, wovon es mehrere im Internet gibt. Einen solchen Server kann man sich analog wie ein Funkuhrsignal vorstellen. Das i.LON100 fragt zyklisch bei solchen Servern die Zeit ab und stellt seine interne Uhr nach den empfangenen Zeitinformationen.

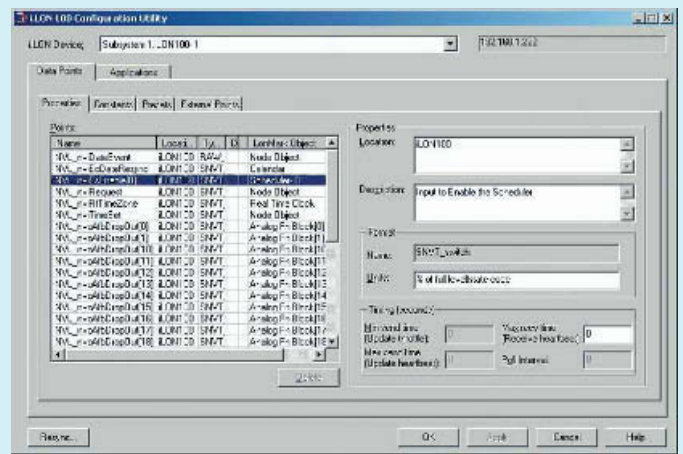
4 Kommunikation mit dem i.LON100

Um nun mit dem i.LON100 von außen z. B. per Internet zu kommunizieren, stehen eine Reihe von Möglichkeiten zur Verfügung. Allen voran ein eingebauter Webserver, auf dem bereits umfangreiche Webseiten abgelegt sind. Bild 3 zeigt den Begrüßungsbildschirm und die verschiedenen Untermenüs zum Konfigurieren.

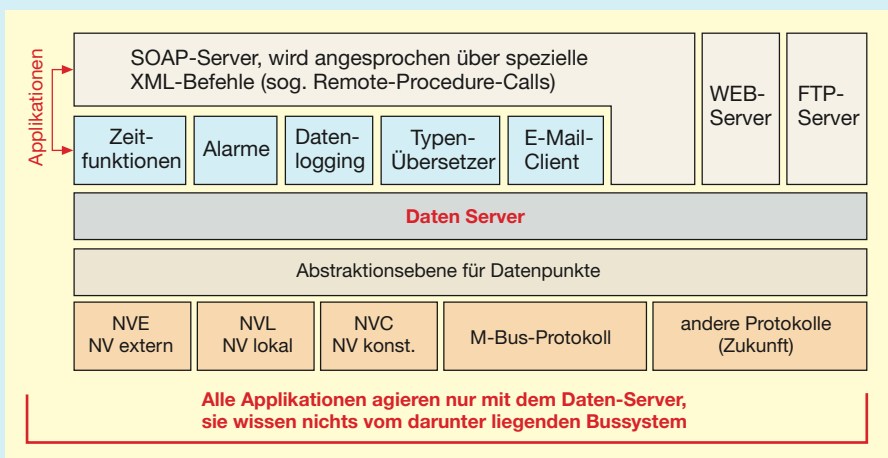
Sicherheit. Bei den Einstellungen für TCP/IP ist der „Security“-Bereich besonders erwähnenswert. Hier lassen sich Benutzernamen und Passwörter vergeben, damit kein Unbefugter von außen Zugang hat. Zudem besitzt das i.LON100 eine MD5-Authentifizierung mit



3 Webseiten des i.LON100



5 Verwalten von Datenpunkten im i.LON100-Plugin



4 Interne Softwarestruktur des i.LON100

Unterschiedliche Bussysteme können zusammenarbeiten. Jede Applikation hat Zugriff auf alle vorhandenen Informationen.

INFO & KONTAKT

Schulungen

Die Firma Echelon bietet Kurse rund um LonWorks bzw. der i.LON-Produktfamilie an:

- Einführung in die LonWorks-Technologie (1 Tag)
- LonWorks-Netzwerk-Design (3 Tage)
- Nutzung des LonMaker-Integrations-tools (2 Tage)
- LonWorks-Netzwerke mit dem Internet verbinden (2 Tage).

Termine und detaillierte Kursbeschreibungen unter:

www.echelon.com/support/training/de/courses/default.htm

einem 128-Bit-Sicherheitsschlüssel. Dieser bietet eine ähnliche Sicherheit wie HTTPS (SSL – Socket Secure Layer), über das Online-Banking stattfindet. Beim unserem Beispiel Fast-Food-Kette wäre es sicherlich schädlich, wenn ein Konkurrent in das i.LON100 eines Restaurants eindringen könnte und z. B. die Temperatur des Fettes um 20 °C erhöht. Das Restaurant könnte die verbrannten Pommes frites nicht verkaufen.

Abstraktionslayer. Bild 4 zeigt die interne Softwarestruktur des i.LON100. Alle im LON-Netzwerk beobachteten/gesteuerten Datenpunkte werden über einen Abstraktionslayer mit einem eindeutigen Namen für den Datenpunkt verknüpft. Alle Applikationen, die Werte über den Daten-Server ansprechen, tun dies nur mit Hilfe des zugehörigen Namens. Damit ergibt die Möglichkeit, in der Zukunft andere Busprotokolle im i.LON100 zu integrieren. Das M-Bus-Protokoll zur Zählerauslesung soll schon bald unterstützt werden.

Visualisierung. Erwähnenswert ist hier der Webserver, mit dessen Hilfe Datenpunkte aus dem i.LON100 und dem darunter liegenden Bussystem über HTML, Javascript oder auch Javaapplets visualisiert werden können. Unter www.echelon.com/demo befinden sich im unteren Teil der HTML-Seite Links zu mehre-

ren englischsprachigen Demos, die teilweise mit i.LON100 oder i.LON1000 realisiert wurden. Man kann auf den jeweiligen Seiten verschiedene Sensoren und Aktoren abfragen bzw. beeinflussen und bekommt so eine Vorstellung von der Visualisierung entfernter LON-Netzwerke per HTML/Web-Server.

SOAP/XML-Schnittstelle. SOAP steht hierbei für Simple Object Access Protocol und XML für Extensible Markup Language. Erstes beschreibt eine Softwareschnittstelle, mit deren Hilfe Funktionen auf dem i.LON100 aufgerufen werden können. So gibt beispielsweise die Funktion DataServerRead, der man z. B. den Namen eines Datenpunktes im i.LON100 übergibt, den aktuellen Wert dieses Datenpunktes zurück. Aufgerufen wird die Funktion durch eine Textdatei, die wie eine in HTML geschriebene Homepage aussieht. In dieser Datei wird der oben beschriebene SOAP-Befehl platziert. Der Zugriff auf diese Funktion kann nun von überall her erfolgen. Man benötigt dazu keine speziellen Programmierwerkzeuge oder Programmiersprachen, wie man das z. B. von Basic oder C her kennt. Experten glauben, das SOAP/XML das Internet revolutionieren wird und eine Art Nachfolger bzw. Ausbaustufe von HTML darstellt. Jetzt können Daten nicht nur dargestellt

(eigentliche Aufgabe von HTML), sondern gezielt abgerufen oder manipuliert werden.

5 Hilfsprogramm zum i.LON100

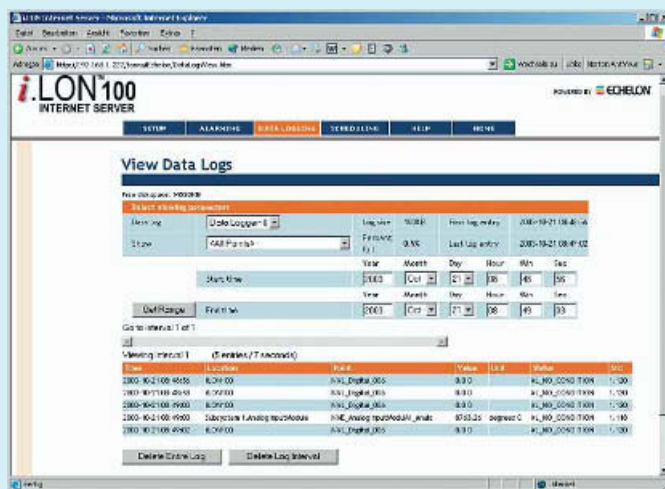
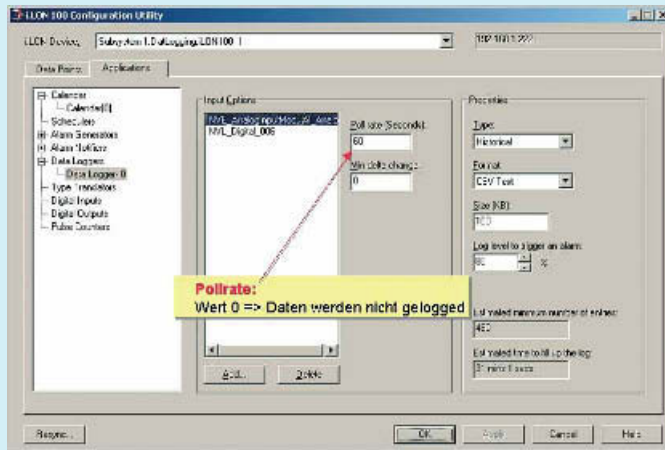
Um das i.LON100 zu konfigurieren, gehört zum Lieferumfang eine Software-CD mit einem Plugin für LonMaker.

Datenpunkte. Bild 5 zeigt die Eingabemaske zum Verwalten von Datenpunkten. Netzwerkvariable können auf zwei Arten angelegt werden, als lokale NVs (Präfix NVL...) oder als externe NVs (Präfix NVE...). Erstere werden anschließend mit den zugehörigen NVs im Netzwerk über den LonMaker gebunden, Letztere in einem einstellbaren Zeitintervall gepollt.

Datenlogger. Insgesamt gibt es zehn Datenlogger, die zum Aufzeichnen von Daten dienen, mit einer maximalen Kapazität von bis zu 20 MByte. Bild 6 zeigt die Verwaltung eines Datenloggers. In dieser Maske kann der Anwender bestimmen, welche Datenpunkte („Input Options“) der Datenlogger aufzeichnet und in welcher Form das geschieht („Pollrate“ und „Min-Delta-Change“).

Unter „Properties“ (Eigenschaften) kann man die Form der Aufzeichnung festlegen. Ist

⑥ Verwalten eines Datenloggers im i.LON100-Plugin



7 Verwalten eines Datenloggers über HTML/ Web-Server

„Historical“ im einzeiligen Listenfeld „Type“ gewählt, zeichnet der Datenlogger auf, bis der unter „Size“ (Größe) zugewiesene Speicherplatz voll ist. Stellt man stattdessen „Circular“ ein, werden die Daten in Form eines Ringzählers gespeichert. Wenn der zugewiesene Speicherplatz voll ist, beginnt die Aufzeichnung von vorne und die ältesten Informationen werden gelöscht.

Das „Format“ bestimmt die Form der Aufzeichnung, möglich sind binär oder als CSV-Datei. Eine CSV-Datei enthält durch Kommata getrennte Werte, die direkt in Excel eingelesen und weiterverarbeitet werden können. Zusätzlich kann noch eine Schwelle für den Füllstand des Speichers angegeben werden, bei der ein Alarm ausgelöst wird (Log level to trigger an alarm). Die beiden untersten Angaben geben Auskunft, wie lang eine Aufzeichnung in etwa dauern wird. Die Werte ergeben sich aus der Anzahl der beobachteten Netzwerkvariablen, deren Größe, der Aufzeichnungsrate und des für diesen Logger reservierten Speicherplatzes. Das Besondere ist, dass diese Daten sofort von außen abgerufen und Einträge gezielt gelöscht werden können. Die zugehörige, im i.LON100 bereits eingebaute Webseite zeigt Bild 7. Hier finden sich alle relevanten Informationen wieder und es stehen sogar gewis-

se Filterfunktionen zur Verfügung, z. B. welche Datenpunkte angezeigt werden oder über welchen Zeitraum die Darstellung gehen soll.

6 Zusammenfassung

Mit i.LON stehen leistungsfähige Komponenten zur Verfügung, die nicht nur einen Fernzugriff auf ein LON-Netz (mit Hilfe des LON-Makers) zum Zwecke von Wartung und Reparatur erlauben. Insbesondere der i.LON100-Internet-Server besitzt eine Reihe von leistungsfähigen Funktionen, um mit seiner Hilfe eine verteilte Gebäudeleittechnik zu realisieren. Nützlich ist dies bei kleinen Netzwerken, die es aus Kostengründen nicht erlauben, einen vollständigen PC mit entsprechender Visualisierungssoftware zu installieren. Auch für Firmen, die eine Vielzahl von Niederlassungen im In- und Ausland verwalten müssen, ist der Einsatz sinnvoll. Dabei wird in jeder Niederlassung ein i.LON100 installiert, welches den Zugriff auf die jeweiligen Daten ermöglicht. Da hierbei schnell große Datenmengen entstehen, fungiert das i.LON100 als eine Art Datenpuffer und wird z. B. nur einmal am Tag von der Zentrale ausgelesen.