

LCN-Leitsystem für Formel-1-Rennstrecke

CORINNA LINKE Ein Bussystem muss nicht zwingend innerhalb von Gebäuden installiert sein. Das zeigt ein Anwendungsfall ganz ungewöhnlicher Art. Entlang der neuen Rennstrecke EuroSpeedway in der Lausitz übernimmt ein LCN-Leitsystem die Ampelsteuerung. Mehr dazu im folgenden Beitrag.

Durchdrehende Reifen, Qualm und Lärm. Endlich erscheint grünes Licht und das Rennen beginnt. 800 PS entladen ihre Kraft auf die Bahn und preschen vor. Sie hinterlassen dichten Rauch. Allmählich verhallt das Dröhnen der Motoren. Bis zur nächsten Runde.

Modernste Motorsportanlage mit Strecken-Ampeln

Deutschland hat jetzt eine weitere Formel-1-taugliche Rennstrecke – den EuroSpeedway. Er befindet sich in der brandenburgischen Lausitz nördlich von Dresden (Bild 1).

»Wir sind die modernste und größte Motorsport- und Eventanlage Europas«, wirbt Ilka Wendland von der Presse- und Öffentlichkeitsarbeit. Seit der Eröffnung im August 2000 fanden hier bereits sechs Rennen für Automobile und Motorräder statt.

Üblicherweise warnen Streckenposten mit ihren Fahnen vor Gefahren und Rennabbruch. Beispiele dafür sind Unfälle oder auslaufendes Öl. Nur am Start schaltet eine Ampel auf grün zum Rennstart.

Auf dem Lausitzring ist das anders: Dort befinden sich insgesamt 14 Ampeln entlang der gesamten Strecke und steuern zusätzlich das Rennen. Die Steuerung der Ampelanlage übernimmt ein Leitsystem. Das dafür verwendete LCN-Bussystem wird üblicherweise in der Gebäudesystemtechnik eingesetzt. Ein Datenbus und dezentrale Steuerungskomponenten ersparen einzelne Leitungen zwischen Steuereinheiten, Schaltplätzen und Ampeln. Damit lassen sich einige Kilometer Verkabelung sparen.

Dipl.-Ing. Corinna Linke ist freie Journalistin in Hamburg.

Wahl des geeigneten Systems

Die Entscheidung für das Local Control Network (LCN) wurde maßgeblich von einem früheren Projekt beeinflusst. Seit 1997 steuert das System der Firma Isendorff Mikroelektronik GmbH aus Sarstedt die Ampelanlage im Motorpark Oschersleben. Dort hatte der Auftraggeber eine neuartige Idee: Er wollte seine Rennstrecke über Ampeln steuern. Das zuständige Planungsbüro für das Los Elektrotechnik, die Intec GmbH aus Oschersleben, verglich damals drei Bussysteme sowie SPS und entschied sich für LCN (siehe Interview im Kasten auf dieser Seite).

Im Projekt Lausitzring war die Ampelsteuerung dem Los Medientechnik zugeordnet. Die Aus-

führungsplanung dafür erstellte die Fa. Wige Mic, Leipzig. Aufgrund der positiven Erfahrungen übernahm es die Technik aus dem Motorpark Oschersleben.

Im Frühjahr 1998 war Baubeginn in der Lausitz; hier übernahm der EAB Meiningen die Installation der Ampelanlage. Mittlerweile betreibt die Fa. Wige Mic die Video- und Anzeigentechnik.

Funktionalität der Ampeln

Der Lausitzring verfügt über unterschiedliche Streckenführungen (Bild 2). Der Grand Prix-Kurs für Automobilrennen ist 4,5 km lang bzw. 4,3 km lang für Motorräder.

Der Tri-Oval-Kurs ist speziell für



Bild 1: Seit August 2000 finden Rennen auf dem EuroSpeedway in der Lausitz statt

Anforderungen an die Ampel-Leittechnik

Der Formel-1-Sport stellt nicht nur hohe Ansprüche an den Rennwagen sondern auch an die Leittechnik für die Ampelsteuerung. Hier einige Beispiele:

- **Zuverlässigkeit hat höchste Priorität:** Während des Rennens darf die Ampelanlage nicht ausfallen. Und nicht auszudenken wären falsche Signale. Das Steuersystem muss absolut zuverlässig laufen in puncto Ausfallsicherheit.
- **Klimabeständigkeit:** Die Schaltkästen stehen draußen. So müssen die Komponenten der Leittechnik Wind und Wetter aushalten. Dazu gehören Temperaturschwankungen von -20°C bis $+60^{\circ}\text{C}$.
- **Ampel-Zugriff von mehreren Ebenen:** Die Rennleitung kann auf alle Ampelsteuerungen per Steuerpult zugreifen. Dort ist die Rennstrecke grafisch mit allen Ampeln dargestellt. Der Rennleiter hat höchste Priorität; er kann untergeordnete Steuerungen frei schalten und sperren. Per Video verfolgt er das Rennen und greift nach Bedarf ein. Beispiele dafür sind Unfall oder Verschmutzung der Strecke. Direkt am Start befindet sich ein Steuerpult, mit dem die Startampel gesteuert wird. An jedem Hauptposten befindet sich ein Pult, mit dem sich jeweils eine Ampel schalten lässt. Das ist beispielsweise der Fall, wenn Gefahr auf der Fahrbahn besteht. Der Streckenposten schaltet die Ampel auf gelb und signalisiert den Fahrern: »Aufmerksam Fahren und nicht überholen«.
- **Störungsfreie Datenübertragung über größere Distanzen:** Die Abstände zwischen Ampeln, Steuereinheiten und Steuerpulten summieren sich auf mehrere Kilometer – dementsprechend lang sind die Datenleitungen.

ELEKTROINSTALLATION

SONDERBEREICHE



Bild 2: Der Lausitzring mit Standorten der Streckenposten

die amerikanischen Cart- und Nas-Car-Serien vorgesehen und 3,2 km lang (2 Meilen). »Wir sind die erste Rennstrecke Europas, die das Champ-Car-Rennen im September nächsten Jahres austragen wird,« kündigt Ilka Wendlandt vom EuroSpeedway an.

Für beide Rennarten existieren zwei unterschiedliche Ampelsteuerungen als getrennte Systeme aus sechs bzw. acht Ampeln. Für Formel 1 leuchten sieben Ampeln im grünen und roten Dauerlicht sowie im gelben Dauer- und Blinklicht. Die Ampeln lassen sich von mehreren Stellen aus und mit verschiedenen Prioritäten schalten (siehe dazu Kasten auf S. 27).

Die Rennleitung im 1. Stock des Race Towers hat Zugriff auf die gesamte Steuerung und verfügt über die höchste Priorität. Das Zentrale Steuerpult bildet den Parkur grafisch ab. Farbige Leuchten zeigen die Schaltzustände der Ampeln an.

Der Rennleiter legt hier den Kurs fest und schaltet damit die Ampeln frei.

Diese sind dann für die Streckenposten steuerbar. Werden die Ampeln durch die Rennleitung gesteuert, sind sie für die Streckenposten gesperrt.

Komponenten des Leitsystems

Um einen sicheren Betrieb zu gewährleisten, sind die Ampelsig-

nale programmtechnisch gegenseitig verriegelt.

Die Ampeln lassen sich einzeln oder als Gruppen ansteuern. Beispielsweise schalten beim Drück-

Nachgefragt: Warum LCN?

Auf dem Lausitzring werden die Ampeln mit LCN-Technik gesteuert. Wir fragten zu dieser Entscheidung den Anlagenplaner Dipl.-Ing. Eberhard Klein von der Intec GmbH in Oschersleben.

»de«: Ist es nicht ungewöhnlich, auf einer Rennstrecke ein System aus der Gebäudesystemtechnik einzusetzen?

Stimmt, das ist nicht gerade der normale Einsatzfall für Gebäudesystemtechnik. Aber der Kunde wollte eine Ampelsteuerung haben. So etwas gab es vorher noch nicht auf derartigen Rennstrecken. Wir konnten keine Standardlösung für dieses Steuerungsproblem aus der Tasche ziehen.

»de«: Wie kamen Sie auf das LCN-System?

Wir haben mehrere technische Lösungen miteinander verglichen. Das waren die Systeme EIB, LCN, LON und SPS. Es gab drei Hauptentscheidungskriterien, nach denen wir untersucht haben: Wirtschaftlichkeit, großer Temperaturbereich von -20 bis +60 °C und die Möglichkeit langer Leitungswege.

»de«: Warum haben Sie sich letztlich für LCN entschieden?

LCN war für diese Anwendung am besten geeignet. Die anderen Systeme konnten entweder nicht alle Kriterien erfüllen oder waren teurer.

»de«: Welche Erfahrungen haben Sie bislang gemacht?

Der Lausitzring ist erst ein paar Monate in Betrieb. Da kann ich noch nicht viel sagen. Dafür aber über den Motorpark Oschersleben: Dort läuft LCN seit drei Jahren störungsfrei!

Anspruchsvolle Lösungen bei minimalem Aufwand

• Visualisierung

Die Schaltzustände werden auf dem zentralen Schaltpult mit LED's visualisiert. Das ist möglich ohne großen Programmieraufwand, denn LCN generiert bei Schaltänderungen automatisch echte Meldungen. So zeigen die Kontroll-Lampen den aktiven Schaltzustand an und nicht nur den abgesetzten Schaltbefehl.

• Signale dimmen bei Nachtfahrt

Die Praxis zeigte, dass die Ampelsignale bei Nachtfahrten blenden. Daraufhin sollten sie gedimmt werden. Physikalisch war das auch möglich, da die Leuchten dimmfähig sind. Doch jeder Schaltbefehl musste um die Information ergänzt werden »bei Nachtfahrten auf 70 % dimmen«. Der Programmieraufwand für diese Änderung hielt sich in Grenzen, denn LCN verfügt über ein Begrenzungskommando, das unabhängig vom Schaltbefehl ist. Damit ließ sich die Vorgabe »bei Nachtfahrten auf 70 % dimmen« mit nur einem Befehl an alle Module schicken.

ken der grünen Taste »Grand Prix« alle Ampeln auf grün. Gleichzeitig werden gelbe Ampeln ausgeschaltet. Die Taste funktioniert nicht während der Rotphase, die Rennabbruch bedeutet.

An der Fußgängerbrücke West ist die Startampel montiert. Wenige Meter entfernt befindet sich das Starterpodest mit einem Steuerpult. Beim Rennen betätigt hier ein Mitarbeiter der Rennleitung die Startampel.

Die gesamte Test- und Rennstrecke ist in acht Abschnitte ein-

der Schaltzentrale. Die zwei Fasern des einen Endes – zwei für bidirektionalen Datenfluss – sind mit einem Lichtwellenleiter-Koppler verbunden (Bild 4, rechts). Das andere Ende ist bereits mit Steckern versehen. Falls die Leitung unterbrochen wird – im schlimmsten Fall während eines Rennens – kann das offene Ende schnell an den Lichtwellenleiter-Koppler angeschlossen werden.

In den Anschlusskästen befinden sich Lichtwellenleiter-Kopp-



Fotos: Rasche (3)

Bild 3: Montage der Verkehrs-Signalampeln

über eine zusätzliche Ader im Kabel für die Spannungsversorgung der Module.« Damit reduziert sich der Aufwand für die Verkabelung.

Projektingenieur Ralph Ulpinus von EAB Meiningen, Elgos, legte Wert darauf, dass sich jedes LCN-Modul direkt an die Stromversorgung anschließen lässt und kein Netzteil mit Drossel benötigt. »Die elektrische Installation war relativ einfach. Mehr Gehirnschmalz war nötig bei der Programmierung«, erinnert er sich. Die schnelle Diagnosemöglichkeit des gesamten Systems hat er schätzen gelernt. Weitere Vorteile sieht er in der leichten Programmierung und den leistungsstarken Eigenschaften der Module: »Obwohl die Anlage kein Jahr alt ist, habe ich schon drei Änderungen umgesetzt. Das ging schnell und zuverlässig. Fast alle Steuerfunktionen ließen sich durch Programmierung realisieren; weitere Komponenten waren nicht nötig«.

Fazit

Manchmal gibt es ganz unkonventionelle Lösungen für scheinbar neue und komplizierte Problemstellungen. Das Beispiel Lausitzring demonstriert dies für das Ampel-Leitsystem seiner Rennstrecke. Mit dem LCN-System wurde eine preiswerte, robuste, vielseitige und leicht programmierbare Lösung gefunden. Die Aufgabenstellung am Lausitzring wurde zur Zufriedenheit aller Beteiligten realisiert. □

Fotos: Isendorf Mikroelektronik GmbH



Bild 4: Verwendete LCN-Komponenten: Binärsensor (l.), Lichtwellenleiter-Koppler (r.)

geteilt und mit eigenen Hauptposten versehen. Auf dem Gelände befinden sich 13 Verkehrs-Signalampeln an Auslegern mit den dazugehörigen Schaltkästen (Bild 3). Die Streckenposten können per Pult jeweils eine Ampel direkt ansteuern.

Die Anschlusskästen sind über einen 2-faserigen Lichtwellenleiter mit der Medienschnittstelle im Race Tower in einem offenen Ring verbunden. Beide Enden befinden sich in direkter Nähe in

ler, Trennverstärker und LCN-Schaltmodule. Von dort führen Kupferkabel zu den Ampeln und den Steuerpulten.

Meinungen von Projektbeteiligten

Für Steffen Melzer von Wige Mic hat die einfache Verkabelung der LCN-Komponenten besonders herausragende Begeutung: »Für die Datenübertragung brauchen wir kein eigenes Kabel. Die läuft