

Instandhaltung von BÜSA unter Einsatz von LST-Zentralen

Uwe Keller / Patrick Wenzler

Die Anstrengungen der Bahnbetreiber zur Reduzierung der Kosten für Wartung und Instandhaltung führen zu einem steigenden Bedarf an Systemen zur Ferndiagnose von Bahnübergangssicherungsanlagen (BÜSA). Bei der dezentralen Lösung von Pintsch Bamag wird der Instandhalter von der Unregelmäßigkeit an einer BÜSA auf seinem Handy benachrichtigt. Alternativ können die Anlagen zentral von einem Diagnosearbeitsplatz aus überwacht werden.

1 Einleitung

Bis Ende der 90er Jahre wurde die im Rahmen der Entstörung und Wartung von Bahnübergangssicherungsanlagen (BÜSA) erforderliche Diagnose hauptsächlich in den Anlagen vor Ort vorgenommen. Die Diagnose wurde zunächst mithilfe von Anzeigen durchgeführt, die sich auf den Baugruppen befanden. Auf diese Weise konnten allerdings nur die wichtigsten Informationen visualisiert werden. Deshalb sind moderne rechnergesteuerte BÜSA mit leistungsfähigen Diagnosesystemen ausgestattet, die alle für den Instandhalter relevanten Ereignisse speichern, sie verarbeiten und über eine zumeist herstellerspezifische Schnittstelle auf einem Diagnose-PC darstellen.

Mit dem vorrangigen Ziel einer Kostenreduzierung findet in den letzten Jahren zunehmend eine Zentralisierung der Wartung und Instandhaltung in LST-Zentralen statt. Die heutigen Instandhaltungsbezirke der Bahnbetreiber sind deutlich größer als in der Vergangenheit, sodass die LST-Netzbezirke wesentlich mehr BÜSA unterschiedlicher Bauform zu betreuen haben, wobei die Entfernung zu einzelnen Anlagen

durchaus 50 km und mehr betragen kann. Dieser Trend wurde nicht zuletzt durch eine verbesserte Zuverlässigkeit der Rechner-technik gegenüber der Relais-technik sowie erhebliche Fortschritte auf dem Gebiet der Datenübertragungstechnik ermöglicht.

Aus den genannten Gründen werden BÜSA verstärkt mit Ferndiagnosesystemen ausgestattet. Im Rahmen von Streckensanierungen sind Ferndiagnosesysteme deshalb immer häufiger Bestandteil der Ausschreibungen. Mittels Ferndiagnose kann die LST-Zentrale die Ursache für die Unregelmäßigkeit einer BÜSA ermitteln, ohne dass das Instandhaltungspersonal gezwungen ist, zu der betroffenen Anlage zu fahren, um vor Ort die Diagnosedaten auszuwerten. Gegebenenfalls kann es sich um eine transiente Störung der Anlage handeln, die mit der nächsten ordnungsgemäßen Zugfahrt behoben ist. Darüber hinaus liefert die Ferndiagnose Informationen, mit deren Hilfe eine Priorisierung der Wartungs- und Instandhaltungsarbeiten möglich wird.

Gegenwärtig sind bei weitem nicht alle BÜSA mit Einrichtungen zur Ferndiagnose ausgestattet. Allerdings können moderne rechnergesteuerte BÜSA, beispielsweise BÜSA der Bauformen RBÜT und BÜP von Pintsch Bamag, zeitweise mit einer Ferndiagnose ausgestattet werden, auf die zur Unterstützung auch der Hersteller der BÜSA Zugriff haben kann.

Ferner sei die Einführung von BÜSA mit der Überwachungsart ÜSOE hervorgehoben, die bei Fehlern der BÜSA zwingend eine Benachrichtigung der Instandhaltung über Ferndiagnose erfordern, damit Anlagen innerhalb der dem jeweiligen Fehler zugeordneten Zeit entstört werden können und es nicht zu einer Behinderung des Bahnbetriebs kommt, weil BÜSA nach Ablauf dieser Zeit „in Störung“ gehen.

2 Datenübertragungssysteme

Die Gestaltung von Ferndiagnosesystemen wird entscheidend von den für die Datenübertragung zur Verfügung stehenden Kommunikationssystemen sowie den damit verbundenen Kosten für deren Errichtung und Betrieb bestimmt. Aufgrund der Größe des deutschen Eisenbahnnetzes und der dadurch bedingten Anzahl von Bahnübergängen unterschiedlichster Bauformen steht gegenwärtig kein einheitliches Datenübertragungssystem zur Verfügung, das für eine Ferndiagnose von BÜSA eingesetzt werden kann.

Je nach Verfügbarkeit nutzen die BÜSA von Pintsch Bamag Wählverbindungen über das Festnetz oder eines der GSM-Mobilfunknetze zur Datenübertragung, aber auch Standleitungen werden unterstützt. Aufgrund der langen Nutzungsdauer von BÜSA gilt es bei der Auswahl der zur Datenübertragung eingesetzten Systeme besonderes Augenmerk darauf zu legen, dass diese Dienste auch langfristig zur Verfügung stehen.

Festnetz

Eine Ferndiagnose von BÜSA mit Datenübertragung über das Festnetz befindet sich nur vereinzelt im Einsatz. Sie setzt einen Telefonanschluss voraus, der oftmals nicht vorhanden ist. Neben den Einrichtungskosten fallen über die gesamte Betriebszeit Grund- und Verbindungsgebühren an.

Mobilfunk

Eine größere Anzahl von BÜSA ist mit Datenübertragung über eines der GSM-Mobilfunknetze im Einsatz. Die erforderliche Netzabdeckung ist heute in den meisten Fällen sichergestellt. Darüber hinaus steht mit dem Short Message Service (SMS) ein Dienst zur Verfügung, mit dem ein System zur Benachrichtigung der Instandhaltung bei Unregelmäßigkeiten von BÜSA realisiert werden kann.

Standleitung

Bei der Erneuerung von Strecken kommen zunehmend Ferndiagnosesysteme zum Einsatz, die vorhandene Fernmeldekabel als Standleitungen zur Datenübertragung verwendet. Im Gegensatz zur Datenübertragung über das Festnetz oder über Mobilfunk fallen hier keine Grund- und Verbindungsgebühren an. Die Kosten beschränken sich im Wesentlichen auf die Erstellung der Verkabelung – falls noch nicht vorhanden – sowie die Installation der erforderlichen Datenübertragungseinrichtungen. Eine weitere Möglichkeit besteht in der Nutzung bereits vorhandener Lichtwellenleiter.

Anbindung der Ferndiagnose

Für die Datenübertragung kommen handelsübliche, industrietaugliche Hardwarekomponenten zum Einsatz. Allerdings müssen diese spezielle bahnspezifische Anforderungen, beispielsweise hinsichtlich Temperaturbereich und Störfestigkeit, erfüllen.

Die zur Datenübertragung eingesetzten Komponenten sind grundsätzlich durch ge-

Dr. Uwe Keller

Entwicklung Signaltechnik, Gruppenleiter Software, Pintsch Bamag
Anschrift: Hünxer Straße 149,
46537 Dinslaken
E-Mail: u.keller@pintschbamag.de

Patrick Wenzler

Entwicklung Signaltechnik,
Pintsch Bamag
Anschrift: Hünxer Straße 149,
46537 Dinslaken
E-Mail:
patrick.wenzler@pintschbamag.de

Diagnose

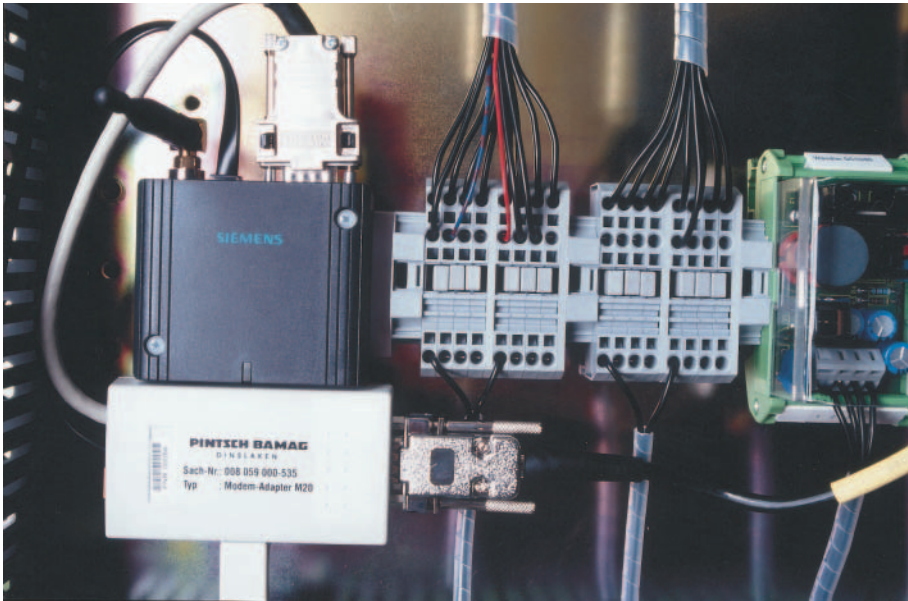


Bild 1: GSM-Modem mit Modemadapter

eignete Maßnahmen von der sicherheitsrelevanten Schalteinrichtung der BÜSA zu entkoppeln, um die Sicherheit der Anlage nicht zu gefährden und Schäden beim Auftreten von Überspannungen zu verhindern. In diesem Zusammenhang müssen sowohl die Unabhängigkeit der Teilkanäle der Schalteinrichtung als auch die Entkopplung von Außen- und Innenanlage sowie vom EVU-Netz gemäß Sicherheitsnachweis gewährleistet sein.

MTM Power

3 Ferndiagnose von Einzelanlagen

BÜSA der Bauformen RBÜT und BÜP unterstützen die Ferndiagnose von Einzelanlagen über Festnetz oder Mobilfunk. Nach dem Herstellen einer Verbindung können Anlagenstatistik, Ablaufdaten und Stördaten ausgelesen werden.

Der Einsatz von Systemen zur Ferndiagnose über das Festnetz beschränkt sich auf wenige Einzelanlagen an Verkehrsknotenpunkten oder verkehrstechnisch schwer erreichbaren Standorten.

Besondere Vorteile bietet die Ferndiagnose über Mobilfunk. Bei dieser technischen Lösung kann der Instandhalter über Funkmodem von jedem beliebigen Ort auf die Diagnose zugreifen. Im Bereich des LST-Netzbezirks Güstrow wurden 15 BÜSA mit dieser Ferndiagnose ausgestattet und befinden sich seit etwa 2 Jahren in Betrieb.

Der Informationsaustausch zwischen dem Diagnose-PC und der BÜSA erfolgt nach dem Client-Server-Modell. Durch systembedingte Latenzzeiten ist die Nettodatenrate über Mobilfunk deutlich geringer als beim Festnetz.

Das Bild 1 zeigt ein für die Ferndiagnose verwendetes GSM-Modem inklusive Modemadapter. Mit dem Adapter kann die Betriebsspannung des Modems softwaregesteuert geschaltet und ein Power-on-Reset ausgelöst werden. Hiermit wird die Zuverlässigkeit der Ferndiagnose erhöht.

4 Benachrichtigung durch Einzelanlagen

Mit Einführung von BÜSA der Überwachungsart ÜSOE ergibt sich die Anforderung, dass die BÜSA die Instandhaltung benachrichtigen muss, wenn sie ihren Ordnungszustand verlässt. Das heißt, der Instandhalter wird auch bei Unregelmäßigkeiten, die nicht die Sicherheit der BÜSA beeinträchtigen, benachrichtigt, um die Anlage innerhalb der dem Fehler zugeordneten Fehlertoleranzzeit zu reparieren, damit die Anlage nach Ablauf dieser Zeit nicht in Störung geht. Selbstverständlich ist die Möglichkeit einer Benachrichtigung keinesfalls auf ÜSOE-Anlagen beschränkt. Die zur Benachrichtigung eingesetzte Hardware entspricht dabei der Hardware zur Ferndiagnose über Mobilfunk. Demzufolge kann auf Anlagen mit Benachrichtigung – wie oben beschrieben – auch über Ferndiagnose zugegriffen werden.

Die RBÜT realisiert ihren Dienst zur Benachrichtigung unter Verwendung des von Mobilfunknetzen bereitgestellten SMS. Die Erfahrungen von Pintsch Bamag, beispielsweise mit der ÜSOE-Anlage Bahnhof, zeigen, dass die heutigen SMS für die Benachrichtigung von ausreichender Zuverlässigkeit sind, selbst wenn die Zustellung der Short Message (SM) nicht garantiert ist. Die im Bereich von höchstens einigen Minuten liegenden Verzögerungen bei der Zustellung der SM sind für die Benachrichtigung durchaus akzeptabel. Durch die ortsunabhängige Verfügbarkeit des SMS kann für den Bahnbetreiber mit geringem technischem Aufwand ein System zur Benachrichtigung eines Bereitschaftsdienstes realisiert werden.

Die Benachrichtigung wird während der Projektierung der RBÜT über die Diagnosekonfiguration anlagenspezifisch konfiguriert. Die RBÜT unterscheidet für jeden Steuerrechner des Sicherer Rechnersystems zwischen der sicherheitsrelevanten Anlagenkonfiguration und der Diagnose-

konfiguration. Die Diagnosekonfiguration beinhaltet keine sicherheitsrelevanten Informationen und kann auch bei laufendem Betrieb an die aktuellen Erfordernisse angepasst werden. Die Programmierung der Diagnosekonfiguration erfolgt mit dem Diagnose-PC durch den Außendienst von Pintsch Bamag, kann aber auch von der Instandhaltung selbst durchgeführt werden. Die sicherheitsrelevante Prüfsumme, die für die Anlagenkonfiguration berechnet wird, ist davon nicht betroffen.

Mit der Diagnosekonfiguration wird festgelegt, durch welche Diagnosemeldungen eine Benachrichtigung veranlasst werden soll. Besonderes Augenmerk wurde darauf gelegt, die Menge der versendeten SM möglichst gering zu halten. Hierfür wird jeder Diagnosemeldung eine von insgesamt acht Prioritäten zugeordnet. Die Priorität charakterisiert den mit der Diagnosemeldung verbundenen Zustand der Anlage, ob die Anlage in Ordnung ist, Fehler oder Störungen vorliegen oder ob eine Systemabschaltung durchgeführt wurde. Erkennt die Diagnose anhand der ihr übergebenen Diagnosemeldungen eine Änderung des Anlagenzustands, erfolgt die Benachrichtigung mit einer SM. Da nur Änderungen des Anlagenzustands zur Benachrichtigung führen, wird die Anzahl versendeter SM auf ein Minimum reduziert.

Für die Benachrichtigung ordnet die Diagnose jedem Anlagenzustand eine so genannte Meldelinie zu. Zu einer Meldelinie gehören bis zu acht Rufnummern sowie Verzögerungszeiten zwischen den SM. Bei einer Änderung des Anlagenzustands wird eine SM an die erste Rufnummer gesendet, die durch das Auslesen der Anlagenstatistik zumeist mittels Ferndiagnose zu quittieren ist. Wird die Benachrichtigung nicht innerhalb der konfigurierten Verzögerungszeit quittiert, schickt die Diagnose eine SM an die zweite Rufnummer. Diese Rufnummer kann identisch mit der ersten sein, es besteht jedoch auch die Möglichkeit, die Rufnummer eines weiteren Instandhalters anzugeben. Durch das wiederholte Benachrichtigen bleibt selbst der Verlust einer SM ohne nennenswerte Auswirkungen.

Ohne besondere Maßnahmen kann die Länge einer SM bis zu 160 Zeichen betragen. Die Diagnose der RBÜT generiert SM unter Verwendung von Textbausteinen, die ebenfalls in der Diagnosekonfiguration hinterlegt sind. Eine SM beinhaltet Angaben über Strecke und Namen der BÜSA, den Anlagenzustand, die Ursache, die den Wechsel des Anlagenzustands verursacht hat sowie die Systemzeit, zu der sich der Anlagenzustand geändert hat.

Das beschriebene Konzept geht davon aus, dass das zu benachrichtigende Handy, dessen Rufnummer in der Diagnosekonfiguration gespeichert ist, jeweils an den Instandhalter weitergegeben wird, der Bereitschaft hat. Die Verteilung der SM kann aber auch über einen Publisher-Kanal organisiert werden. Hierbei abonnieren die Instandhalter für die Dauer ihres Bereitschaftsdienstes einen Publisher-Kanal, der die von den BÜSA

zur Benachrichtigung verwendeten SM an sie weiterleitet. Der Publisher-Kanal kann als geschlossene Gruppe angelegt werden, damit der Zugriff auf die jeweils berechtigten Personen beschränkt bleibt.

Üblicherweise werden die Publisher-Kanäle über das Internet administriert. Die hierfür eingesetzten Benutzungsoberflächen unterliegen fortwährenden Änderungen und setzen entsprechende Zugriffsrechte voraus. Deshalb ist auf längere Sicht die Verteilung der SM über einen eigenen Server in Betracht zu ziehen.

5 LST-Zentrale

Die Organisation der Wartung und Instandhaltung in LST-Zentralen bedingt einen steigenden Bedarf an Systemen, die der Instandhaltung mittels Ferndiagnose ein aktuelles Bild über den Zustand der zu betreuenden Anlagen liefern. BÜSA der Bauformen RBÜT und BÜP besitzen hierzu die Fähigkeit, über Standleitungen mit der LST-Zentrale zu kommunizieren. Bei der Nutzung von Standleitungen, die Bestandteil der Streckenverkabelung (Signal- oder Fernmeldekabel) sind, können der LST-Zentrale stets aktuelle Daten zu niedrigen Kosten bereitgestellt werden.

Die Anbindung der zu überwachenden BÜSA sowie auch des in der LST-Zentrale zur Diagnose verwendeten Rechners an die Standleitung erfolgt über Leitungsteiler. Diese Komponenten finden ihren Einsatz in der Prozessleit-, Automatisierungs- und Fernwirktechnik und haben sich dort über Jahre bewährt.

Der Leitungsteiler führt eine aktive Teilung der Modemschnittstelle durch und ermöglicht den Anschluss mehrerer Teilnehmer an eine Standleitung. Die Daten werden dabei in den Leitungsteilern weitergeleitet. Somit wird bei den Leitungsteilern nur eine Verbindung zwischen den Teilnehmern benötigt.

Topologie

Erste Erfahrungen mit der Realisierung einer LST-Zentrale wurden bei der Württembergischen Eisenbahngesellschaft WEG auf der Strecke Nürtingen – Neuffen mit 20 BÜSA der Bauform BÜP gesammelt. Dieses System konnte noch mit einer einfachen linienförmigen Netzwerktopologie realisiert werden. Häufig werden Strecken innerhalb von mehreren Bauabschnitten realisiert, sodass zum Zeitpunkt der Projektierung nicht immer bekannt ist, welche BÜSA in das Ferndiagnosesystem einzubinden sind. Auch nach der Inbetriebnahme können noch weitere BÜSA hinzukommen. Aus diesem Grund haben die nach Nürtingen – Neuffen realisierten Projekte, beispielsweise Buchloe – Lindau, Leipzig – Geithain oder die NeiTech-Strecke Erfurt – Würzburg, eine deutlich kompliziertere Netzwerktopologie. Linienförmige Topologien sind eher die Ausnahme (Bild 2).

Unter Verwendung von Leitungsteilern lässt sich das Diagnosenetzwerk ohne gro-

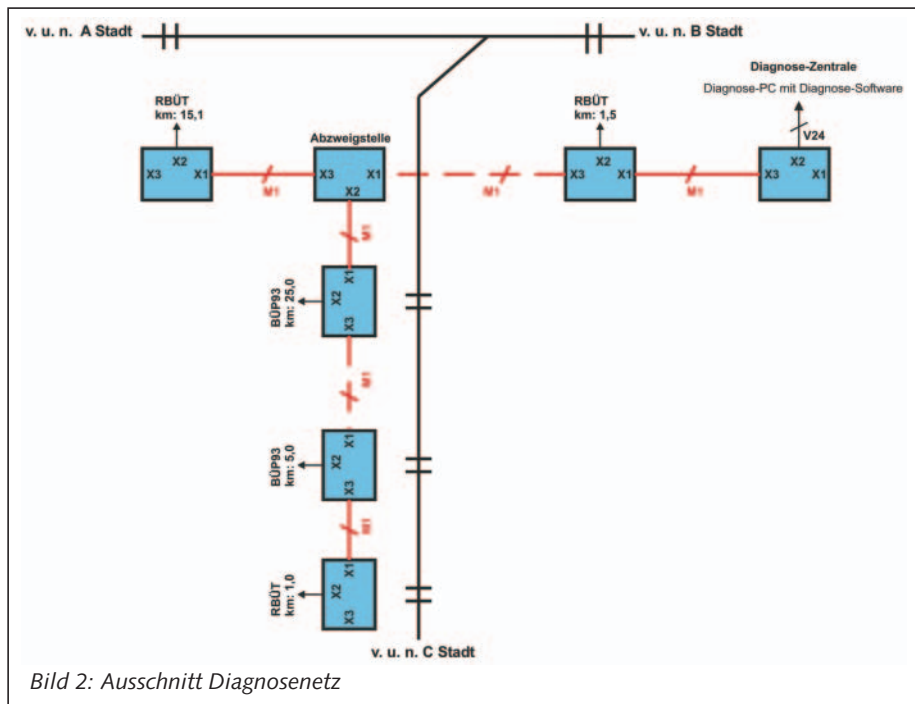


Bild 2: Ausschnitt Diagnosenetz

ßen Aufwand auf weitere Streckenabschnitte erweitern. Befindet sich ein Teilabschnitt nicht innerhalb der linienförmigen Topologie, wird dieser durch eine Abzweigstelle in das Diagnosenetz integriert.

Zusätzlich zur linienförmigen ist auch eine sternförmige Topologie oder eine Kombination aus beiden möglich. Eine sternförmige Topologie kommt in Betracht, wenn sich in der Nähe der LST-Zentrale mehrere BÜSA befinden und diese direkt angebunden werden können.

Leitungsteiler

Mit dem Leitungsteiler (Bild 3) können mehrere Teilnehmer über eine 4-Draht-Lei-

tung Daten austauschen. Untereinander kommunizieren die Leitungsteiler über eine M1-Modem-Schnittstelle. Die Diagnose Teilnehmer (BÜSA und LST-Zentrale) sind über eine weitere V24-Schnittstelle mit dem Leitungsteiler verbunden (Bild 4). Die Signale werden nach jedem Leitungsteiler neu generiert und weitergegeben. Dadurch können die Diagnoseinformationen über größere Entfernungen übertragen werden. Die Anschlüsse des Leitungsteilers können entweder als M1-Modem-Schnittstelle oder als V24-Schnittstelle konfiguriert werden. Standardmäßig sind zwei Anschlüsse als M1-Modem-Schnittstelle und ein Anschluss als V24-Schnittstelle konfiguriert.

Rasante Innovationen

Flexibel – effizient – extrem belastbar

Serie HVC – Hochspannungswandler
mit 150, 250, 500 und 1000 W

- Zur Versorgung von Weichsteuerungen, Signallampen und elektronischen Überwachungen an der Strecke
- Einsatz als Selbstanlaufmodul für Straßenbahnen oder Oberleitungsbusse bei tiefentladener Batterie
- Nom. Eingangsspannung 600 V_{DC} / 750 V_{DC}
- Standard-Ausgangsspannung 24 V_{DC}
- Isolationsfestigkeit bis zu 7 kV_{DC}
- Umgebungstemperatur -40...+85 °C gemäß EN 50 155

MTM Power entwickelt und produziert Stromversorgungen, die innovativ, zukunftsweisend in Funktion und Qualität sind.
Auch für die Bahn.





MTM Power GmbH
 Zirkel 3 • D-98746 Mellenbach
 Tel.: +49 (0) 3 67 05/6 88-0 www.mtm-power.com
 Fax: +49 (0) 3 67 05/6 10 49 info@mtm-power.com

Diagnose

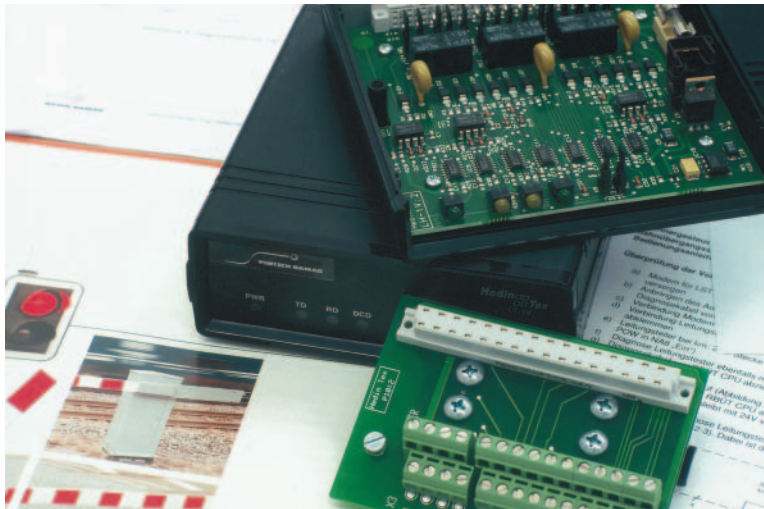


Bild 3:
Leitungsteiler

der zu überwachenden BÜSA zyklisch ab und aktualisiert das als Übersicht verwendete LST-Fenster. Durch dieses Verfahren wird die Instandhaltung innerhalb weniger Sekunden informiert, wenn sich der Anlagenstatus einer BÜSA ändert und kann dementsprechend reagieren.

Zur Verbesserung der Übersichtlichkeit werden die einzelnen Anlagenzustände farblich abgesetzt. Zusätzlich wird eine Änderung des Anlagenzustands durch Blinken und auch akustisch angezeigt, bis der Instandhalter diese Information durch das Auslesen der Anlagenstatistik quittiert hat. Der Instandhalter hat die Möglichkeit, am Diagnosearbeitsplatz die Ablauf- oder Stördaten der betroffenen Anlage zu laden, um diese genauer zu untersuchen. Hierbei wird er durch ein leistungsfähiges Hilfesystem unterstützt.

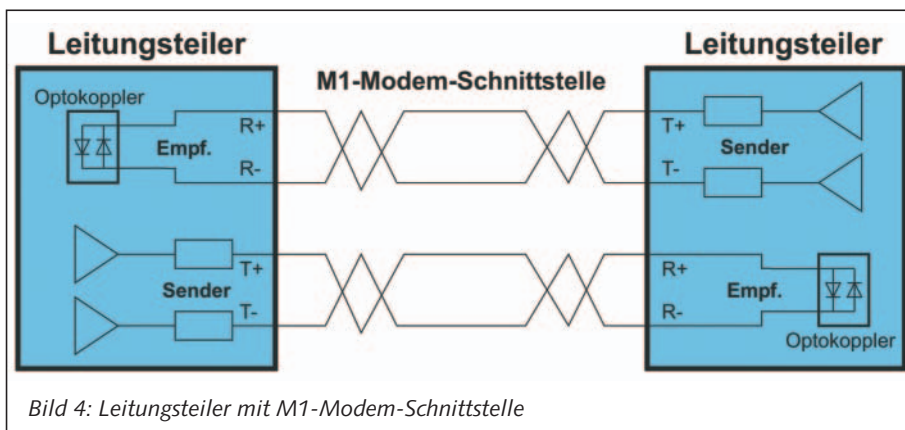


Bild 4: Leitungsteiler mit M1-Modem-Schnittstelle

	Bahnübergang	Ein	Systemzeit	Anlagenzustand	Meldung	Übertragung
1	BU 76.2 Heuberg		14.29.04.320 07.10.2002	Anlage Ok.		Übertragung Online
2	BU 76.8 Eckrats		14.29.04.320 07.10.2002	Anlage Ok.		Übertragung Online
3	BU 77.5 Tanners		14.29.04.320 07.10.2002	Störung	LzJg(3) Rot defekt	Übertragung Online
4	BU 78.5 Seifen		14.29.04.320 07.10.2002	Anlage Ok.		Übertragung Online
5	BU 80.0 Flecken		14.29.04.320 07.10.2002	Anlage Ok.		Übertragung Online
6	BU 80.7 Stein		14.29.04.320 07.10.2002	Anlage Ok.		Übertragung Online
7	BU 81.0 Kriebitzsch		14.29.04.320 07.10.2002	Fehler	Lz Gelb 1/2 Hauptladen Dunkelstromfehler	Übertragung Online
8	BU 81.4 Gießener		14.29.04.320 07.10.2002	Anlage Ok.		Übertragung Online
9	BU 88.3 Alpesee Wies		14.29.04.320 07.10.2002	Anlage Ok.		Übertragung Online
10	BU 89.9 Triebings		14.29.04.320 07.10.2002	Anlage Ok.		Übertragung Online
11	BU 91.9 Risthof		14.29.04.320 07.10.2002	Anlage Ok.		Übertragung Online
12	BU 92.4 Felder		14.29.04.320 07.10.2002	Anlage Ok.		Übertragung Online

Bild 5: Diagnosearbeitsplatz mit LST-Fenster

M1-Modem-Schnittstelle

Die M1-Modem-Schnittstelle ist eine Weiterentwicklung der TTY-Schnittstelle. Die hier verwendete Stromschleifentechnik eignet sich besonders bei störungsreicher Umgebung. Für die M1-Modem-Schnittstelle werden zwei paarig verdrehte Aderpaare (Sender / Empfänger) verwendet. Durch Optokoppler sind Sender und Empfänger galvanisch voneinander getrennt.

Überspannungsschutz

Die zwei Datenleitungspaare einer M1-Modem-Schnittstelle sind durch eine Schutzbeschaltung vor Überspannungen geschützt. Die Schutzbeschaltung besteht aus schnell ansprechenden Suppressordioden und leistungsstarken gasgefüllten Überspannungsableitern.

Adressierung

Der Informationsaustausch zwischen dem in der LST-Zentrale befindlichen Diagnose-PC und den zu überwachenden BÜSA erfolgt nach dem Client-Server-Modell. Jede BÜSA hat eine eindeutige Anlagenadresse, anhand derer sie erkennen kann, ob die übertragenen Telegramme an sie gerichtet sind oder nicht. Die Adresse wird beim Projektieren der Anlage vergeben und in der Diagnosekonfiguration gespeichert.

Diagnosearbeitsplatz

Den Diagnosearbeitsplatz der LST-Zentrale bildet ein PC unter Windows XP, der über Leitungsteiler mit der Standleitung verbunden ist und auf dem die Diagnosesoftware von Pintsch Bamag installiert ist. Die Diagnose fragt den Anlagenzustand

6 Ausblick

In den kommenden Jahren ist davon auszugehen, dass die Anzahl der mittels Fern-diagnose zu überwachenden BÜSA deutlich zunimmt. Hierbei müssen unterschiedliche Systeme zur Datenfernübertragung in LST-Zentralen integriert werden. Durch eine Zunahme der Informationsmenge, die auf den Diagnosearbeitsplätzen zu visualisieren ist, werden die Anforderungen an die Gestaltung der Benutzungsoberflächen weiter steigen.

Mit dem Einsatz moderner Übertragungstechnologien, beispielsweise GSM-R, UMTS sowie Internet-Technologien, können die Zugriffszeiten auf die Diagnosedaten von BÜSA in der Zukunft weiter reduziert werden. In diesem Zusammenhang gilt es die Vorteile von bewährten, kostengünstigen Standardkomponenten konsequent zu nutzen.

SUMMARY

Maintenance of level crossings with support of remote diagnostic systems

The efforts of railway operators to reduce the maintenance costs of level crossings are leading to an increasing demand for remote diagnostic systems. There are several concepts for the reporting of irregularities to service departments. Pintsch Bamag offers a decentralised service whereby service staff are notified of irregularities at a given level crossing via text message on their mobile phones. Another option is centralised online monitoring of level crossings from a diagnostic system workstation.