

Einsatz der RBÜT auf Regionalstrecken

Thomas Bielefeld / Dieter Schiminski

Die Situation auf den Regionalstrecken ist unter anderem gekennzeichnet durch eine hohe Zahl von Bahnübergängen, von denen viele mit veralteter Bahnübergangs-Sicherungstechnik ausgerüstet oder nicht technisch gesichert sind. Streckengeschwindigkeiten, die eine kundenfreundliche, attraktive Fahrplangestaltung zulassen, sind so nur schwer realisierbar.

Die Deutsche Bahn AG hofft, durch die Bildung wirtschaftlich eigenständiger, regionaler Bahngesellschaften (Regent-Netze) diese Probleme besser lösen zu können. Ziele, wie die Reduzierung der Betriebskosten und die Erhöhung der Kundenzufriedenheit, stehen dabei mit an erster Stelle. Höhere Einnahmen und steigende Wirtschaftlichkeit auf den Regionalstrecken sind wesentliche Voraussetzungen dafür, mittel- und langfristig profitablen Zugbetrieb - insbesondere auf den regionalen Streckennetzen - anbieten zu können.

1 Möglichkeiten der Sicherungstechnik

Durch die Erhöhung der Streckengeschwindigkeit und der damit einhergehenden Fahrzeitverkürzung kann die Attraktivität der Regionalstrecken wesentlich erhöht werden.

Eine Maßnahme zur Erreichung dieses Ziel ist der Einsatz moderner, kostengünstiger und hochverfügbarer Bahnübergangs-Sicherungstechnik.

Die Firma PINTSCH BAMAG hat mit der rechnergesteuerten Bahnübergangs-Sicherungstechnik RBÜT eine Sicherungstechnik entwickelt, die eine Reihe von interessanten Möglichkeiten für die Regionalbahnen bietet. Neben der Überwachungsart FÜ stehen natürlich auch die für Regionalstrecken weitaus interessanteren Varianten Hp und ÜS zur Verfügung.

1.1 Grundsteller

Die RBÜT verfügt sowohl über gleisweise konfigurierbare Signalsteller für die An-schaltung der Überwachungssignale und

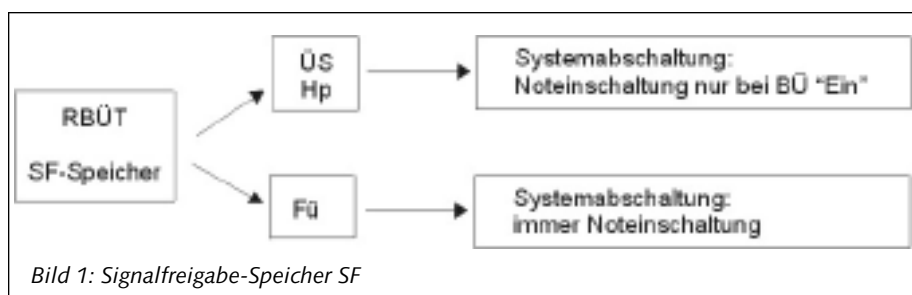


Bild 1: Signalfreigabe-Speicher SF

zu einer Fehlermeldung im Stellwerk führt, der Betrieb aber ansonsten zeitlich unbegrenzt aufrecht erhalten werden kann, müssen beim Ausfall von mehr als einem Steuerrechner (Systemabschaltung) Maßnahmen getroffen werden, um die BÜSA in einen sicheren Zustand zu überführen. Bei den Überwachungsarten ÜS und Hp sieht dies so aus, dass eine Systemabschaltung mit einhergehender Noteinschaltung der BÜSA nur erfolgt, wenn die BÜSA bereits eingeschaltet ist. Der Zustand „BÜ eingeschaltet“ oder „BÜ ausgeschaltet“ wird im sicheren Signalfreigabe-Speicher abgelegt. Liegt zum Zeitpunkt der Systemabschaltung keine Einschaltung vor, so werden zwar unverzüglich alle Signalfreigaben (ÜS und Hp) gesperrt, eine Noteinschaltung der BÜSA - mit den damit verbundenen Behinderungen des Straßenverkehrs - erfolgt jedoch nicht (Bild 1).

1.3 Diagnose und Alarmierung

Von entscheidender Bedeutung für einen wirtschaftlichen Eisenbahnbetrieb ist ein leistungsfähiges Diagnosekonzept. Die Möglichkeiten reichen hier von der Vor-Ort-Diagnose durch Auswertung der LED-Anzeigen über das Auslesen des gesamten Diagnosespeichers, bis hin zur Nutzung von Standleitungen, Mobilfunk und SMS, E-Mail oder Fax für die Informationsübertragung zu einer Diagnosezentrale (Bild 2).

Während bei FÜ- und Hp-Anlagen Unregelmäßigkeiten nach Fehler und Störung bewertet werden können, ist das bei der Überwachungsart ÜS bisher nicht möglich. Das Überwachungssignal wird erst bei Störungen gesperrt. Fehler können bei der Überwachungsart ÜS bisher nicht offenbart werden. Die RBÜT bietet für diesen Fall die Möglichkeit, Fehler mittels Fern-diagnose an eine überwachende Stelle - zum Beispiel eine Diagnosezentrale oder per SMS direkt an eine Bereitschaft - zu übermitteln. Die Ereignisse, die zum Absetzen von Meldungen führen, können vom Anwender selbst definiert werden (zum Beispiel: Hauptfadenausfall, Ausfall eines Steuerrechners oder Ansprechen der Ladefernüberwachung LFÜ).

1.4 Reservezeit

Das Absinken der Batteriespannung unter die Ansprechschwelle der LFÜ führt nicht,

Dipl.-Ing. Thomas Bielefeld

Bei der Firma PINTSCH BAMAG im Bereich Entwicklung Signaltechnik beschäftigt.

Anschrift: PINTSCH BAMAG GmbH,
Hünxer Straße 149,
D-46537 Dinslaken.
E-Mail: T.Bielefeld@pintschbamag.de

Dipl.-Ing. Dieter Schiminski

Bei der Firma PINTSCH BAMAG tätig im Bereich Produktmanagement Signaltechnik.

Anschrift: PINTSCH BAMAG GmbH,
Hünxer Straße 149,
D-46537 Dinslaken.
E-Mail:
D.Schiminski@pintschbamag.de

eventuell vorhandener Wiederholersignale, als auch über einen Grundsteller. Durch Fehlbedienung eingeschaltete Bahnübergangs-Sicherungsanlagen (BÜSA) werden dabei nach der speziell für den jeweiligen Anwendungsfall konfigurierten Grundstellerzeit wieder ausgeschaltet. Der Straßenverkehr wird nicht unnötig behindert und das Instandhaltungspersonal muss nicht zur BÜ-Anlage fahren, um die Ausschaltung vor Ort vorzunehmen.

1.2 SF-Speicher

Ebenfalls verfügbarkeitserhöhend wirkt sich der Signalfreigabe-Speicher aus. Während die Kanalabschaltung eines Steuerrechners des 2v3-Systems lediglich

wie zum Beispiel bei der EBÜT-Technik, nach einer Stunde zur Sperrung des Überwachungssignals. Die BÜ-Batterie der RBÜT wird sicher auf Tiefentladung hin überwacht, und erst nach erkanntem Unterschreiten dieser Schwelle wird die Signalfreigabe gesperrt. Damit können Fahrten mit Überwachungssignal über die gesamte Dauer der Batteriereservezeit erfolgen.

1.5 Vereinfachter Schaltfall WT

Auf Regionalstrecken herrschen oft einfache betriebliche Verhältnisse vor. Zur Wirksamschaltung eines einzelnen Einschaltpunktes unterstützt die RBÜT den Schaltfall WT (Wirksamkeitstaste). Hierbei kann der Einschaltpunkt mit einem beliebigen Schaltmittel (zum Beispiel Schlüsselschalter, Weichenlagekontakt oder Fahrstraßenkontakt) wirksam geschaltet werden. Mit Befahren des Einschaltpunktes oder nach Ablauf der Wirksamkeitsdauer wird die Wirksamkeit wieder zurückgenommen. Eine zusätzliche Relaisgruppe im Stellwerk ist nicht erforderlich.

1.6 Nachlaufzeit

Die Nachlaufzeit kann frei konfiguriert werden. Da die RBÜT die Haltemagnetprüfung noch während der Zugfahrt unmittelbar vor der Ausschaltung durchführt, kann der Zeitanteil der Haltemagnetprüfung in der Einschaltstreckenberechnung - für die Ermittlung der Nachlaufzeit - außer Acht gelassen werden.

2 Zusätzliche Vorteile durch die Überwachungsart ÜSOE

Eine weitere Möglichkeit zur Kostenreduzierung bei Regionalstrecken der Deutsche Bahn AG bietet die RBÜT mit der Überwachungsart ÜSOE. Diese ist die Kombination der sicheren Einschaltung der Überwachungsart FÜ mit der Signalisierung durch Überwachungssignale entsprechend dem Signalfeld DS 301 (ABL) oder DV 301 (NBL).

Während die Überwachungssignale entsprechend der Überwachungsart ÜS im Bremswegabstand vor dem Bahnübergang stehen, können die Einschaltpunkte nach den Regeln der Überwachungsart FÜ der Richtlinie 815 positioniert werden. Auf Strecken mit einer Geschwindigkeit bis et-

wa 120 km/h - also auf fast allen Regionalstrecken - befinden sich die Gleisschaltmittel zur Einschaltung in der Regel hinter den Überwachungssignalen, was zu einer deutlichen Reduzierung der Einschaltstrecken führt (Bild 3). Erst bei höheren Streckengeschwindigkeiten und/oder sehr großen Sperrstrecken (mehrgleisige Strecken) oder vorlaufenden Lichtzeichen können die Gleisschaltmittel zur Einschaltung vor den Überwachungssignalen liegen. Jedoch ist auch in diesen Fällen die Einschaltstrecke geringer als bei der Überwachungsart ÜS, bei der sich die Gleisschaltmittel zur Einschaltung mindestens für die Sichtzeit des Triebfahrzeugführers auf das Überwachungssignal ($t_{Tf} = 7\text{ s}$) und die Gelbzeit ($t_G = 3\text{ s}$) vor den Überwachungssignalen befinden müssen.

Die Überwachungssignale zeigen mittels der Signalbilder BÜ1 (DS 301) oder So16a (DV 301) dem Triebfahrzeugführer (ähnlich der Meldung „keine Störung“ bei der Überwachungsart FÜ) den Ordnungszustand an, in welchem die BÜSA einschaltbereit und in störungsfreiem Zustand ist. Die Signalbilder BÜ1 oder So16a werden kontinuierlich - unabhängig von einer Einschaltung - gezeigt, sodass die Zugspitze bereits das Überwachungssignal passiert haben kann, bevor die zeitgerechte Einschaltung der BÜSA erfolgt.

Liegt hingegen eine Unregelmäßigkeit vor, dann zeigen die Überwachungssignale die Signalbilder BÜ0 (DS 301) oder So16b (DV 301). Bei der Unregelmäßigkeit muss es sich hierbei nicht immer um eine Störung handeln. Auch wenn die Ein-

schaltbereitschaft nicht vorliegt (zum Beispiel nach einer UT-Bedienung), zeigt das zugehörige Überwachungssignal BÜ0 oder So16b.

Nicht nur gegenüber der Überwachungsart ÜS bietet die Anwendung der Überwachungsart ÜSOE Vorteile. Auch als Alternative zur Überwachungsart FÜ ergeben sich Möglichkeiten, durch den Entfall der Fernüberwachungseinrichtung im Stellwerk Aufwand und Kosten zu reduzieren. Die RBÜT ermöglicht bei der Überwachungsart ÜSOE einen kompakten Aufbau. So bietet die Grundausstattung (ein Baugruppenträger) bereits die Unterbringung der Komponenten für

- 6 Lichtzeichen,
- 4 Schranken,
- Gleis- und Handschaltmittel (für zwei Gleise),
- Überwachungssignale und -lampen (für zwei Gleise).

2.1 Mini-Cluster

Mittels Mini-Cluster kann bei dicht aufeinander folgenden BÜSA der Überwachungsart ÜSOE die Abhängigkeit der Überwachungssignale zwischen den Bahnübergängen hergestellt werden (Bild 4).

Im Ordnungszustand geben die BÜSA kontinuierlich die Zustimmung zur Anzeige des Signalfelds BÜ1 oder So16a an die Nachbaranlagen aus. Befindet sich die BÜSA als mittlere Anlage in einem Mini-Cluster, muss zur Abgabe der eigenen Zustimmung zusätzlich die Zustimmung von der

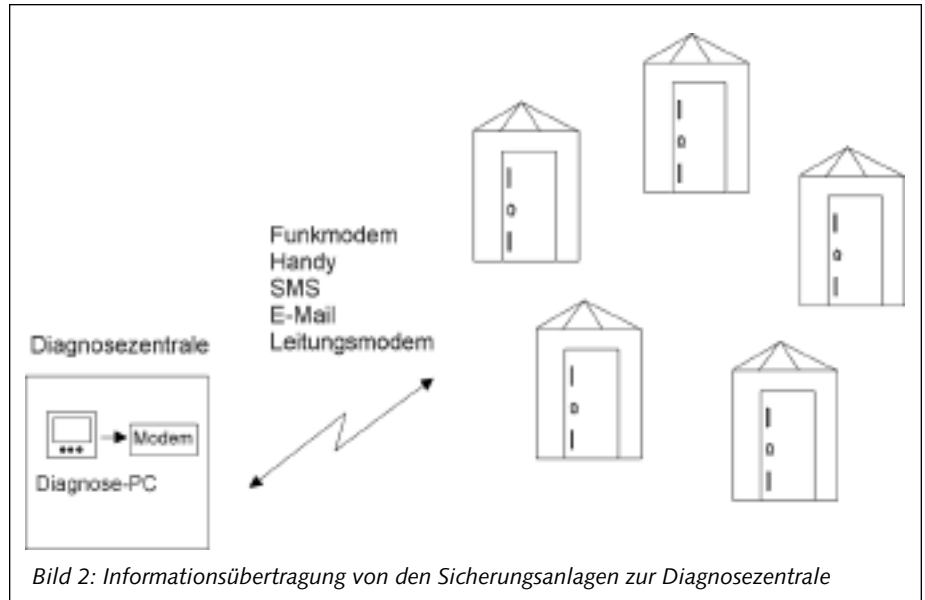


Bild 2: Informationsübertragung von den Sicherungsanlagen zur Diagnosezentrale

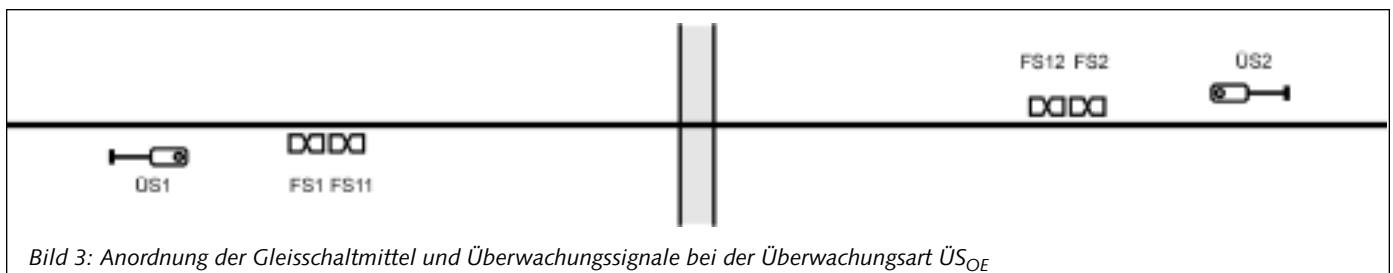
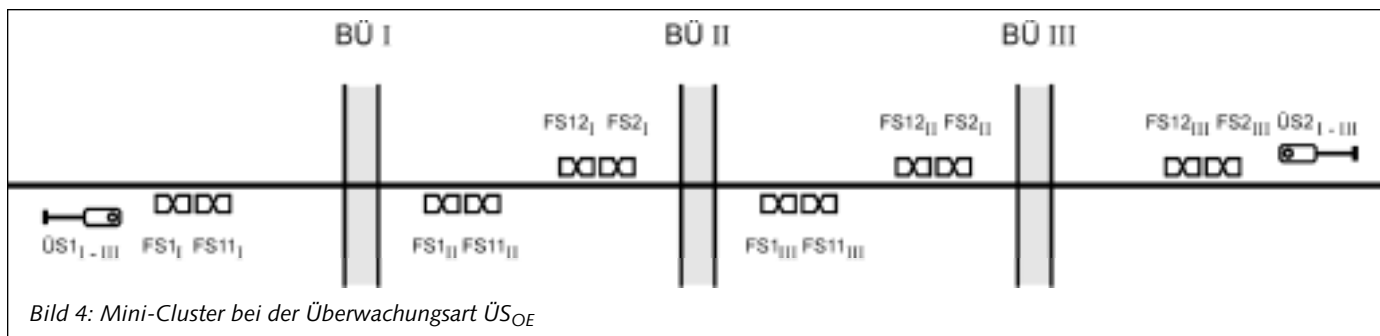


Bild 3: Anordnung der Gleisschaltmittel und Überwachungssignale bei der Überwachungsart ÜSOE



dahinter liegenden Anlage anstehen. Die Ansteuerung der deckenden Überwachungssignale erfolgt von der ersten und letzten Anlage im Mini-Cluster anhand des eigenen Zustands und der Meldungen von den anderen Anlagen.

Bisher ist durch die Verwendung der bewährten, jedoch einfachen BÜBÜ-Schnittstelle für die Verbindung zwischen den Anlagen in einem Mini-Cluster die Anzahl der Bahnübergänge auf drei begrenzt. Bei Verwendung einer Schnittstelle, die die Übertragung zusätzlicher Informationen ermöglicht (zum Beispiel eine serielle Schnittstelle) sind jedoch auch größere Cluster denkbar.

Die Verwendung einer solchen Schnittstelle bietet zusätzlich weitere Möglichkeiten zur Kostenreduzierung, zum Beispiel durch

eine zentrale Einschaltung des Clusters und Weiterleitung der Einschaltinformationen von Anlage zu Anlage.

2.2 BÜBÜ-Abhängigkeit

Neu zu errichtende BÜSA entstehen heute in der Regel nicht mehr auf der „grünen Wiese“, sondern müssen sich in bestehenden Strukturen integrieren. Dies gilt auch für neue, innovative Lösungen. So bietet die RBÜT bei der Überwachungsart ÜS_{OE} die Möglichkeit, diese in bestehende BÜBÜ-Ketten zu integrieren (in Bild 3 rot dargestellt). Hierbei sind keine zusätzlichen Überwachungssignale oder Wiederholersignale erforderlich. Die Ordnungsmeldung der ÜS_{OE}-Anlage wird vielmehr über

die bestehende Infrastruktur mit der Einschaltung der Anlage dem Triebfahrzeugführer übermittelt (Bild 5).

Neben der Integration zwischen bestehenden Anlagen ist auch die Anbindung am Anfang oder am Ende einer BÜBÜ-Kette möglich.

3 Zusammenfassung und Ausblick

Die rechnergesteuerte Bahnübergangssicherungstechnik RBÜT der Firma PINTSCH BAMAG bietet durch bewährte Funktionen einerseits und neue, innovative Lösungen, wie zum Beispiel der Überwachungsart ÜS_{OE} andererseits, Möglichkeiten, Regionalstrecken kostenoptimiert zu modernisieren, um so einen rationellen,



Mit Sicherheit in die Zukunft

Bahnübergangstechnik
komplett mit allen
Einrichtungen.

RBÜT
die rechnergesteuerte
Bahnübergangstechnik.

BÜP
die Technik für NE-Bahnen

Pintsch Bamag
Antriebs- und Verkehrstechnik GmbH
Hünxer Straße 149
46537 Dinslaken
Tel. 0 20 54 / 50 2-0
Fax 0 20 54 / 50 2-256
eMail: info@pintschbamag.de
Internet: www.pintschbamag.de



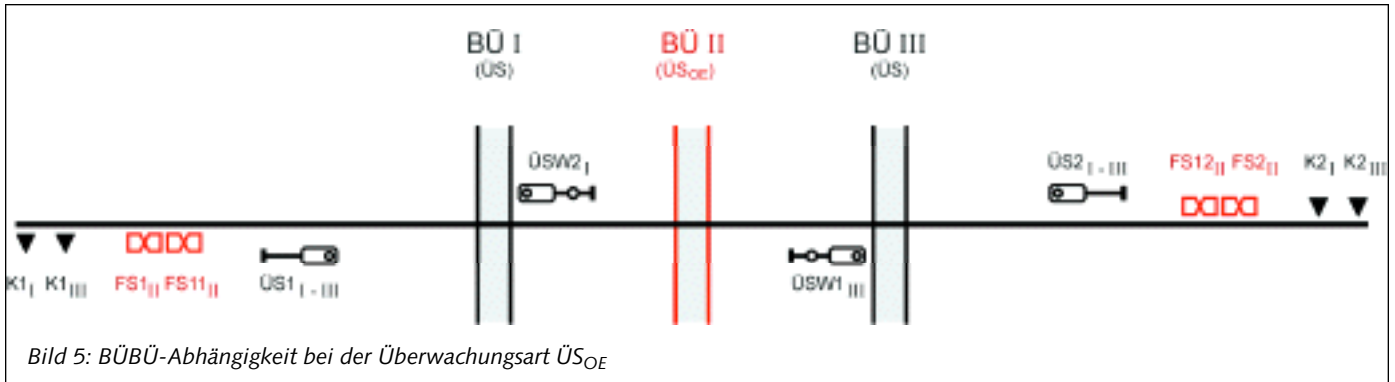


Bild 5: BÜBÜ-Abhängigkeit bei der Überwachungsart ÜSOE

attraktiven Betrieb durchzuführen. Zudem bietet sie eine Basis für zukünftige Lösungen, wie der Cluster-Bildung bei der Überwachungsart ÜSOE.

SUMMARY

RBÜT on Regional Lines

Literatur:

- [1] Deutsche Bahn AG: Lastenheft ÜSOE – BÜSA-Überwachungsart mit optimierter Einschaltung, 1999.
- [2] Thiel, R.: Bahnübergangs-Sicherungstechnik RBÜT realisierungsnah planen. SIGNAL+DRAHT, 2002, Heft 5.
- [3] Keller, U.; Schiminski, D.: RBÜT-Diagnose aus der Sicht des Anwenders. SIGNAL+DRAHT, 2001, Heft 7+8.
- [4] Bielefeld, T.; Keller, U.: Rechnergesteuerte Bahnübergangstechnik RBÜT. SIGNAL+DRAHT, 1997, Heft 10.

The situation on regional lines is among other things characterized by a lot of level crossings. Most of them are equipped with outdated level crossing protection technologies or are not technically protected. So increasing the line speed in order to offer a customer-friendly and attractive timetable may cause difficulties.

Deutsche Bahn AG hopes to solve these problems by creation of regional train operating units which are economically independent. Aims like the reduction of operating cost and enhanced passenger satisfaction are on high priority. To offer a medium and long-term train service especially on the regional railway networks, high earnings and an increasing profitability on the regional routes are essential conditions.

Eurail
press präsentiert:

Deutsches Bahn-Adressbuch 2001

Dieser jährlich aktualisierte Branchenführer für den Schienenverkehrsmarkt liefert Ihnen die Adressen der DB AG, bedeutender nichtbundeseigener Bahnen und Verkehrsverbände, des Eisenbahn-Bundesamtes und Bundeseisenbahnvermögens.

Der Bezugsteil „Partner der Bahnen“ mit über 500 Firmen ist eine informative Marktübersicht der Schienenverkehrsbranche.

Das **Deutsche Bahn-Adressbuch** hilft Ihnen die Kontakte zu knüpfen, die Sie für **erfolgreiche Geschäfte** nutzen können. Sie erhalten durch die klare und übersichtliche Struktur schnell die gewünschten und **notwendigen Informationen**. Deshalb sollten auch Sie auf das Deutsche Bahn-Adressbuch nicht verzichten.

Bestellung an:

Eurailpress
Vertrieb Hestra-Verlag
Postfach 10 16 09
D-20010 Hamburg

oder per
Fax: ++49 (0) 40 / 237 14 - 243
E-Mail: mikulic@etp.net
Internet: www.eurailpress.com

Hiermit bestelle ich

Expl. **Deutsches Bahn Adressbuch 2001**
 zum Preis von € 72,60 inkl. MwSt. zzgl. Versandkosten

Firma: _____ Name: _____

Str./Postf.: _____ PLZ/Ort: _____

Tel./Fax: _____

Datum/Unterschrift: _____