

# Bahnübergangs-Sicherungstechnik RBÜT realisierungsnah planen

Roger Thiel

Bei der Entwicklung der rechnergesteuerten Bahnübergangs-Sicherungstechnik (RBÜT) hat Pintsch Bamag besonderes Augenmerk auf die Kompatibilität der Planungsschritte zu denen der EBÜT 80 gelegt. Ein in der Architektur der Anlagenkonzepte begründetes Nachregeln der bisherigen Detailschärfe bei der Planung der sicherungstechnischen Gewerke ließ sich hierbei nicht umgehen, jedoch ohne die bekannten Leistungsbilder in den einzelnen Planungsphasen grundlegend zu verändern.

## 1 Einleitung

Neben den Einflüssen aus der Anlagentechnik prägen auch erweiterte Anforderungsprofile der Bahnbetreiber das Planungsumfeld im Rahmen der durch die Honorarordnung für Architekten und Ingenieure (HOAI) definierten Leistungsbilder für Objektplanungen von Verkehrsanlagen. In diesem Zusammenhang sind aus den Leistungsbildern

- die Grundlagenermittlung,
- die Entwurfsplanung und
- die Ausführungsplanung

hervorzuheben.

Aufgrund der Detailschärfe ist bei der Grundlagenermittlung besonderes Augenmerk auf eine genaue Recherche der Bestandssituation mit topografischer Geländeaufnahme des Kreuzungsbereichs, bautechnischen Randbedingungen in den angrenzenden Streckenbereichen, sicherungstechnischen Abhängigkeiten und betrieblichen Vorgaben zu richten. Das hieraus resultierende Festlegungsprotokoll (Projektanforderungskatalog) gibt das Pflichtenheft für den planenden Ingenieur vor und ist somit der Schlüssel für eine ausführungsfähige Planung.

Die Gewerke übergreifende Konkretisierung des Entwurfs aus technischer und wirtschaftlicher Sicht spiegelt sich im Pla-

### Roger Thiel

Jahrgang 1956. Projektleiter für die Erstellung von BÜ-spezifischen Objektplanungen und damit verbundenen Themen im Geschäftsbereich Signaltechnik der Firma Pintsch Bamag.  
 Anschrift: Hünxer Straße 149, D-46537 Dinslaken

Merkmale	Eigenschaften
Systemkonzept	2v3-Rechnersystem, zeitlich unbegrenzter Betrieb mit 2 CPU möglich
Überwachungsarten	Hp, FÜ, ÜS sowie Kombinationen daraus, ÜS <sub>OE</sub> (triebfahrzeugführerüberwacht mit optimierter Einschaltung)
Maximale Ausrüstung	- 4 Gleise bei ÜS, FÜ, Hp/FÜ, Hp/ÜS - 8 Gleise bei Hp - 36 Lichtzeichen in 6 Gruppen - 12 Schrankenanschiebe in 3 Gruppen
Schaltmittel	- Fahrzeugsensoren der Bauform PINTSCH BAMAG: FSP - ETO, ETV, HET, HAT, UT, WT, AT, RS
Schaltfälle	- Vorlaufende Lichtzeichen - Einschaltpunkt mit 3 FS: Halten, Wenden, Strecken auf dem EP - Awanst - Wirksamschaltung vom Stellwerk WS - Schaltfall 12 - Schaltfall UW - Automatik-HET - Automatik-ET
Schnittstellen	- Hp (Signalabhängigkeit) - FÜ (Fernüberwachung) - BÜSTRA (Einbindung einer Straßenverkehrslichtzeichenanlage) - WS (Wirksamschaltung) - SF 12 (Schaltfall 12) - ÜS-BÜBÜ (triebfahrzeugführerüberwacht in BÜ-Verkettung) - Gefahrenraumfreimeldung GFR (Radarscanner)
Diagnose	- LED-Anzeige auf den Frontplatten der Baugruppen - Lokale Diagnose über serielle Schnittstelle und Laptop - Ferndiagnose mit Modem (leitungsgebunden oder per Funk)

Tabelle 1: Übersicht Anwendungsspektrum

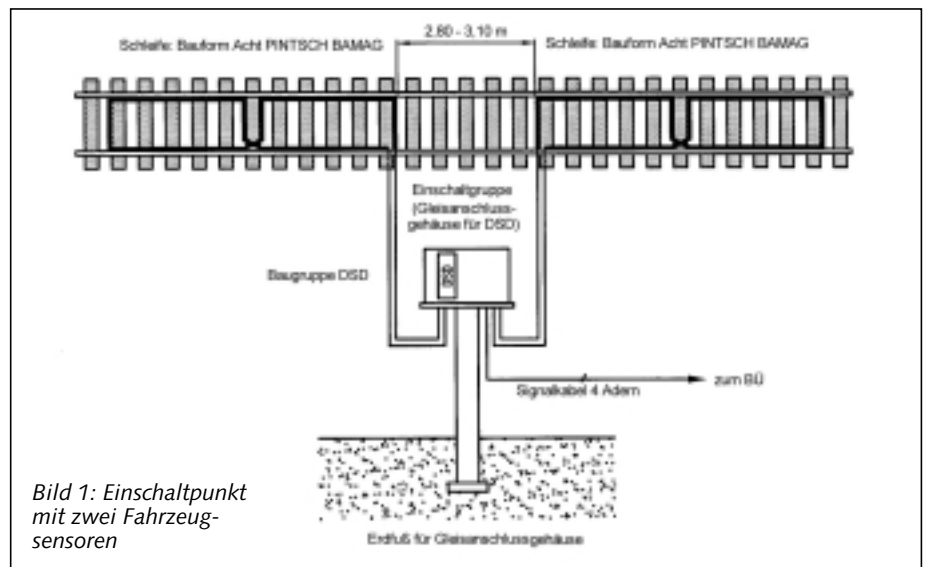


Bild 1: Einschaltpunkt mit zwei Fahrzeugsensoren

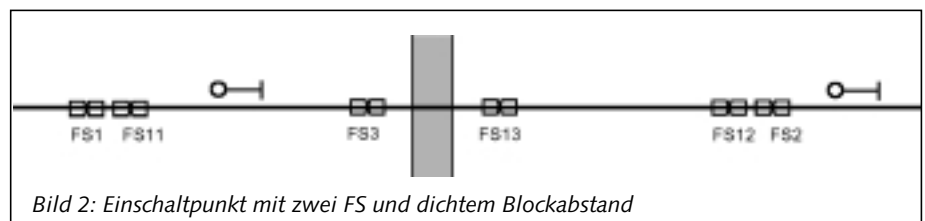


Bild 2: Einschaltpunkt mit zwei FS und dichtem Blockabstand

nungsheft wider. Hierin sind alle für die Realisierung der Maßnahme erforderlichen Fakten - vom detaillierten Entwurf über die Kostenveranschlagung bis zum Bauzeiten- und Finanzierungsplan - zusammengetragen.

Aus Sicht des Planers erhält die Planung mit der Herstellung der Ausführungsunterlagen ihren letzten Schliff. Dieser erfolgt durch die Spezifizierung der erforderlichen Maßnahmen in den jewei-

gen Fachgewerken und wird durch die Dokumentationen

- des sicherungstechnischen Gewerks (PT1),
- des bautechnischen Gewerks (Kabeltief- und Straßenbau),
- des elektrotechnischen Gewerks und
- der Telekommunikation

wiedergegeben. Die Schlüsselposition in dieser Aufstellung ist – objektbedingt - dem „sicherungstechnischen Projekt (PT1)“ zugewiesen.

Zur Ermittlung der im PT1 beschriebenen Anlagenkonfiguration bedarf es erweiterter Kenntnisse über die einzusetzende Anlagentechnik und ihrer Komponenten.

Hierzu hat Pintsch Bamag als Ergänzung zu der Richtlinie „Planung von technischen BÜ-Sicherungen der Bauform EBÜT im Bereich der NBL“ Planungshinweise für die RBÜT mit Darstellung der Abweichungen zur bestehenden BÜ-Technik formuliert, die in den nachstehenden Ausführungen verkürzt wiedergegeben werden. Die ungekürzte Ausgabe kann bei Pintsch Bamag angefordert werden.

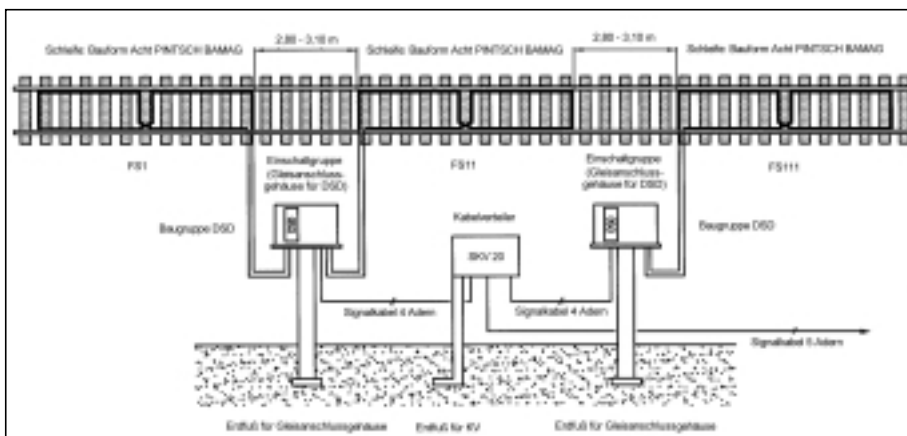


Bild 3: Einschaltpunkt mit drei Fahrzeugsensoren

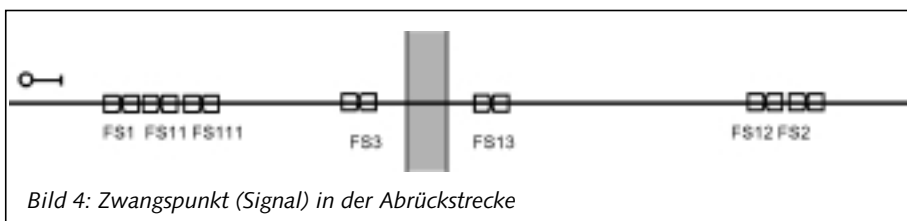


Bild 4: Zwangspunkt (Signal) in der Abrückstrecke

## 2 Leitfaden zur Anlagenplanung

Die Planungshinweise verstehen sich als Leitfaden zur RBÜT-spezifischen Anlagenplanung und ermöglichen es dem Planungsingenieur, die im Pflichtenheft definierten Anforderungen an die Anlagentechnik in den PT1 einfließen zu lassen.

Mit den aus dem PT1 entnommenen Eingangsdaten (Einschaltstreckenberechnung, Kreuzungsplan, betriebliche Eckdaten usw.) erfolgt im Zuge der Anlagenprojektion (PT2) die Parametrierung der Anwendungssoftware RBÜT. Die entsprechenden sicherheitsrelevanten Konfigurationsdaten werden in einem anlagenspezifischen EEPROM manipulationssicher hinterlegt. Der Einsatz eines EEPROM ermöglicht vor Ort die Änderung von Konfigurationsdaten, jedoch ist hierzu die Zustimmung des fachtechnischen Prüfers und des Eisenbahn-Bundesamtes (EBA) notwendig.

Wie bereits erwähnt, können die bekann-

ten Planungsrichtlinien zur EBÜT 80 in weiten Teilen auch bei der RBÜT-Planung Verwendung finden. Die wesentlichen Abweichungen zur bestehenden BÜ-Technik beschränken sich auf wenige Anlagenkomponenten, die nachstehend erläutert oder aufgezeigt werden.

### 2.1 Das RBÜT-Anwendungsspektrum

Unter Berücksichtigung des umfangreichen Anwendungsspektrums der RBÜT ist durch Abgleich mit dem Projektanforderungskatalog das Anlagengrundkonzept zu erstellen (Tabelle 1).

### 2.2 Der Einschaltpunkt

Je nach sicherungstechnischem Streckenbild und betrieblichen Anforderungen wertet die RBÜT die Informationen von bis zu 3 Fahrzeugsensoren je Einschaltpunkt aus.

Anlagen, die am Einschaltpunkt mit 2 Fahrzeugsensoren (Bild 1) der Bauform Pintsch Bamag (FSP) ausgerüstet sind, ermitteln die Richtungsinformation durch die Befahrreihenfolge der Fahrzeugsensoren am Ausschaltpunkt FS3 > FS13 und am Gegen-Einschaltpunkt, zum Beispiel FS12 > FS2.

Auf Strecken mit dichten Blockabständen im Bereich der Einschaltstrecke (Bild 2) sind beim Einschaltpunkt mit 2 FSP keine zusätzlichen Gleisschaltmittel erforderlich, da in den Steuerrechnern die Fahrtinformationen an- und abrückender Züge so verwaltet werden, dass zwei direkt aufeinander folgende Züge störungsfrei den BÜ - einschließlich Abrückstrecke - passieren können.

Werden am Einschaltpunkt drei Fahrzeugsensoren (Bild 3) eingesetzt, so kann durch die Befahrreihenfolge der Schleifen FS1, FS11 und FS111 die Fahrtrichtung zweimal sicher erkannt werden (von FS1 > FS11 und von FS11 > FS111).

BUG

**VERKEHRSBAU AG**

Gleisbau | Tiefbau | Kabelbau

Wege in die Zukunft.

Wir bieten Komplettlösungen im Gleis-, Stromschienen- und Tiefbau nach dem Prinzip **„Alles aus einer Hand“**.

- > Neubau und Sanierung von Gleisanlagen
- > Elektro- und Kommunikationstechnik
- > Kabeltiefbau
- > Errichtung von Abwasserkanälen, Bahnübergängen
- > Logistik
- > Neubau und Sanierung von Fahrleitungsanlagen
- > Verlegung von LWL-Kabel

Postanschrift:

**BUG VERKEHRSBAU AG**  
 Postfach 520646, 12596 Berlin  
 Bergedorfer Str. 13, 12621 Berlin  
 Tel: (030) 6 31 69 41  
 Fax: (030) 6 31 69 42

[www.bug-ag.de](http://www.bug-ag.de)  
[info@bug-ag.de](mailto:info@bug-ag.de)

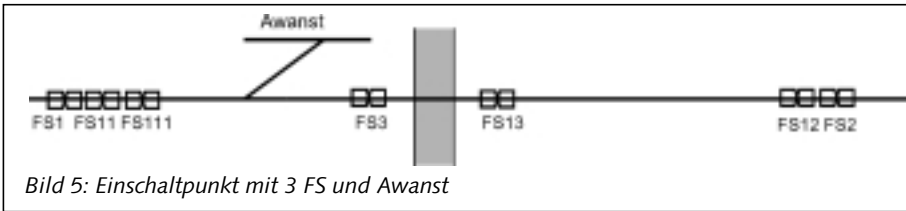


Bild 5: Einschaltpunkt mit 3 FS und Awanst

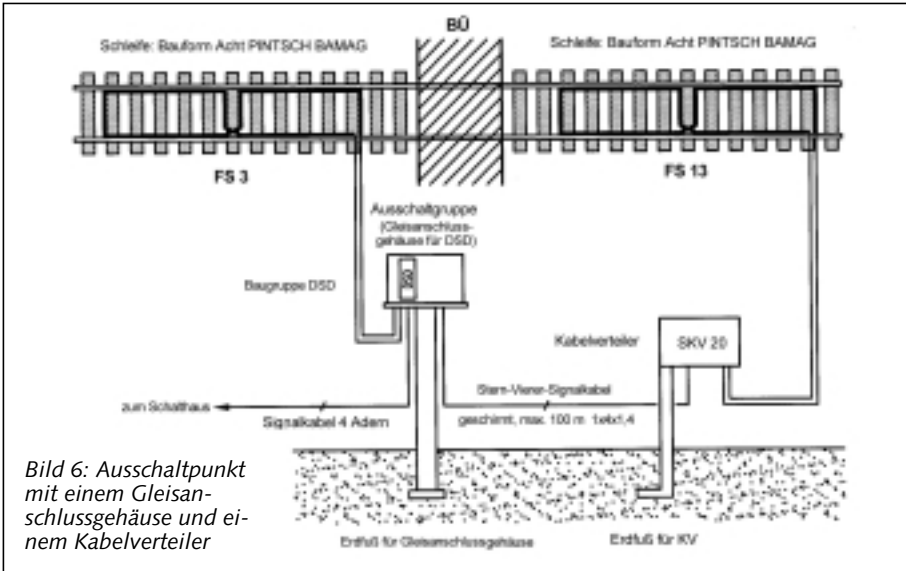


Bild 6: Ausschaltpunkt mit einem Gleisanschlussgehäuse und einem Kabelverteiler

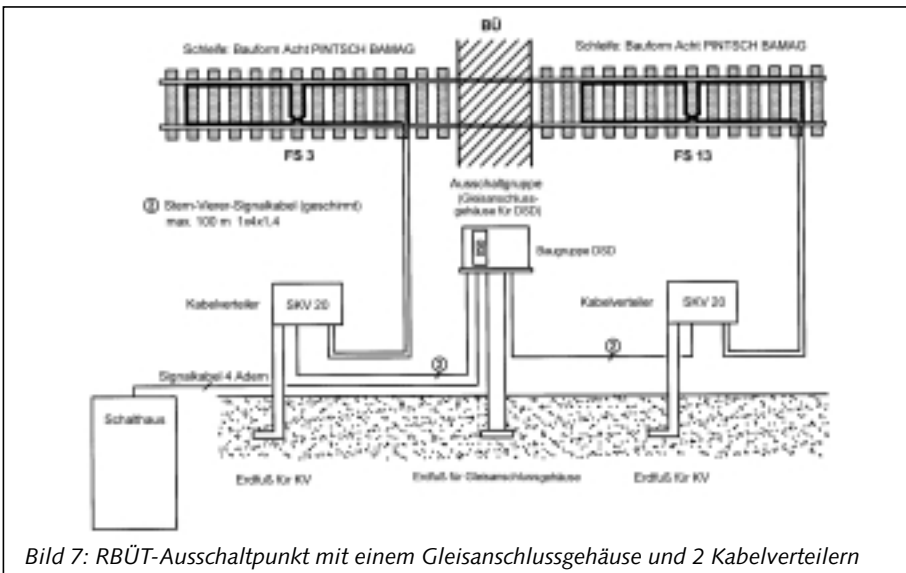


Bild 7: RBÜT-Ausschaltpunkt mit einem Gleisanschlussgehäuse und 2 Kabelverteilern

Allgemein gilt: Auf Einschaltpunkten mit drei Fahrzeugsensoren ist das Halten, Wenden oder Parken von Zügen zulässig. Einsatzkriterien für diese Anordnung sind unter anderem benachbarte BÜ und betriebliche Halte bedingt durch Signale oder Haltepunkte in der Abrückstrecke (Bild 4). Da durch diese Zwangspunkte mit einem Zughalt in abrückender Richtung auf dem Einschaltpunkt zu rechnen ist, wird der Einsatz eines Einschaltpunktes mit drei Fahrzeugsensoren zur sicheren Erkennung der Fahrtrichtung erforderlich. Hierdurch erübrigt sich der aufwändige Schaltfall WFS mit zusätzlichen Gleisschaltmitteln und der damit verbundenen Verlängerung der Einschaltstrecke. Eine weitere Möglichkeit zum Einsatz des Einschaltpunktes mit drei Fahrzeugsenso-

ren bietet der Schaltfall „Awanst“ (Bild 5). Die erforderlichen Richtungsinformationen werden durch die Befahrreihenfolge der Schleifen FS 111, FS 11 und FS 1 sicher

Anwendung	Aderzahl RBÜT	Aderzahl EBÜT
Hp	7	10
Hp/Fü	6	8
Hp-Ausschaltung / je Gleis	2	4
HET	2	
Stop/Auf/Zu	5	
Fü	4	
WS	11	14
BÜSTRA	14	
ÜS-BÜBÜ	6	
Schaltfall 12	2	4

Tabelle 3: Kabeladerbedarf Schnittstellen

Anwendung	Aderzahl
Lichtzeichen ohne Akustik	6
Lichtzeichen mit Akustik	8
Antrieb PINTSCH BAMAG (SPK)	
- Steuerung	5
- Leistung	2
Fremd-Antrieb	
- Steuerung	5
- Leistung	4
BÜ 0/1 ohne Indusi	2
BÜ 0/1 mit Indusi	3
So 16 mit/ohne Indusi	4
So 16b (aktives Kennlicht)	6

Tabelle 2: Kabeladerbedarf für Signale und Antriebe

gebildet. Auch hier sind keine zusätzlichen Gleisschaltmittel erforderlich.

### 2.3 Der Ausschaltpunkt

Am Ausschaltpunkt wird die Schleife auf einer BÜ-Seite direkt im Gleisanschlussgehäuse des Doppelschleifendetektors (DSD) angeschlossen. Die gegenüberliegende Schleife wird zunächst in einen Verteiler geführt und von dort im sternviererverteilten Kabel zum DSD weitergeleitet (Bild 6). Hierbei darf eine maximale Länge von 100 m zwischen Schleife und DSD nicht überschritten werden.

Beträgt die Entfernung zwischen FS3 und FS13 mehr als 100 m, so kann das Gleisanschlussgehäuse in die Mitte zwischen beide Schleifen gesetzt werden (Bild 7). FS3 und FS13 werden dann jeweils in einem Verteiler angeschlossen und mit sternviererverteiltem Kabel zum DSD geführt. Das Ausgangssignal des DSD kann in beliebigen Signalkabeln zur RBÜT geführt werden.

Bei allen Überwachungsarten sind am Ausschaltpunkt keine weiteren Gleisschaltmittel (Kontakte, Radsensoren) erforderlich.

### 2.4 Der Kabeladerbedarf

Bei der Erstellung des Kabellageplans und der Dimensionierung der Kabelwege sind in Abhängigkeit von den zum Einsatz kommenden Anlagenkomponenten und Schnittstellen die in Tabelle 2 aufgeführten Aderzahlen zu berücksichtigen.



Bei der Dimensionierung der Kabelwege für die Schnittstellen ist die Reduzierung der Aderzahl gegenüber der herkömmlichen Technik (EBÜT) möglich (Tabelle 3).

### 3 Ergänzende Merkmale für die RBÜT-Planung

Weiterhin geben die Planungshinweise dem Planer ergänzende Informationen zu den Merkmalen der RBÜT, die eine realisierungsnaher Konfiguration der BÜ-Anlage ermöglichen:

- Alle Zeitparameter der RBÜT können grundsätzlich beliebig in Sekundenschritten konfiguriert werden, zum Beispiel: UT, ÜS, ÜSW, ZÜM, Nachlaufzeit, ...
- Signalsteller zur An- und Abschaltung von ÜS, ÜSW und eventuell vorhandenen Überwachungslampen sind gleichweise konfigurierbar.
- Grundstellerfunktion konfigurierbar.
- Betrieb von Funkmodems für Ferndiagnose sowie Mobiltelefonen im Schalt haus sind durch das EBA zugelassen.
- SF-Speicher: Notsicherung des BÜ bei Systemabschaltung erfolgt in Abhängigkeit davon, ob der BÜ zum Zeit-

punkt der Systemabschaltung bereits eingeschaltet ist oder nicht.

- Ladegleichrichter GMC mit eigener LFÜ-Funktionalität.
- LFÜ: Dauerimpuls (ESTW) oder Takt 1:40 über Menüfeld programmierbar Die Strombegrenzung ist in 1-Ampere-Schritten einstellbar im Bereich von 5 – 36 A.
- EVU-Netzüberwachung mit externem Zusatzrelais ist möglich.
- Die Nachlaufzeit in der Einschaltstreckenberechnung kann bei der RBÜT mit 8 oder 12 s (statt 10 oder 14 s) angesetzt werden.

### 4 Zusammenfassung

Bei Berücksichtigung der im Dokument „Rechnergesteuerte Bahnübergangs-Sicherungstechnik RBÜT - Planungshinweise“ aufgeführten Spezifikationen und der Einhaltung der Vorgaben aus der Richtlinie „Planung von technischen BÜ-Sicherungen der Bauform EBÜT im Bereich der NBL“ entsteht eine fachtechnisch komplexe Ausführungsunterlage zum sicherungstechnischen Gewerk (PT1).

Neben den anderen angesprochenen Gewerken entwickelt sich somit eine - unter technischen und wirtschaftlichen Gesichtspunkten - ausgereifte realisierungsnaher Planung.

### SUMMARY

#### Planning Level Crossing Protection Technology RBÜT Close to Realization

While developing the computer-controlled level crossing protection technology (RBÜT), PINTSCH BAMAG paid special attention to the compatibility of the planning steps of RBÜT to those of EBÜT 80.

As completion to the guideline „Planning of technical BÜ-protection of EBÜT in the field of the NBL“, PINTSCH BAMAG formulated some planning tips for the RBÜT, which diverge from the existing BÜ-technology. The uncut version can be ordered at PINTSCH BAMAG.

## 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 64 / 60 2-0  
Fax 0 20 64 / 60 2-266  
eMail: info@pintschbamag.de  
Internet: www.pintschbamag.de

**PINTSCH BAMAG**