GSM-R : ein europäisches Mobilfunksystem für die schweizerischen Bahnen

Autor(en): **Kerle, Wigand**

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins, des Verbandes Schweizerischer Elektrizitätsunternehmen = Bulletin de l'Association Suisse des Electriciens, de l'Association des Entreprises électriques suisses**

Band (Jahr): **93 (2002)**

Heft 17

PDF erstellt am: **24.05.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-855441

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.
Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.
Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Ein Dienst der *ETH-Bibliothek*
ETH Zürich, Rämistrasse 101, 8092 Zürich, Schweiz, www.library.ethz.ch

http://www.e-periodica.ch

GSM-R: ein europäisches Mobilfunksystem für die schweizerischen Bahnen

Das «Global System for Mobile Communications – Railways» (GSM-R) ist die neue universelle Plattform für die mobile Kommunikation der europäischen Bahnen. Das Bundesamt für Verkehr (BAV) als Schweizer Aufsichtsbehörde schreibt die Umrüstung sämtlicher zur Zeit im Einsatz stehenden analogen Funksysteme der Schweizerischen Bundesbahnen (SBB) sowie der Privatbahnen auf GSM-R bis 2010 vor.

Verschiedene Länder wie Deutschland, Schweden oder Holland haben schon mit dem konkreten Netzaufbau für das GSM-R begonnen. Frankreich und Italien verfügen zurzeit über Pilotstrecken. Die

Wigand Kerle

schweizerischen Bundesbahnen SBB haben Ende April 2002 den 35 km langen, mit GSM-R und dem Zugsicherungs- und Zugsteuerungssystem ETCS[1)] Stufe 2 (siehe nebenstehenden Kasten) ausgerüsteten Testabschnitt Sempach–Zofingen als weltweit erste nach Fahrplan befahrene Strecke mit Führerstandsignalisierung kommerziell in Betrieb genommen.

Entweder wird das Zugfunksystem GSM-R für kleine Verkehrsaufkommen mit ETCS Stufe 1 (Kasten) und den bestehenden Aussensignalen als reines Sprechfunksystem verwendet, oder es werden – bei grossen Fahrgeschwindigkeiten oder hoher Verkehrsdichte – zusätzlich zum Sprechfunk auch noch Sicherheits- und Fahrdaten direkt in den Führerstand der Lokomotive übertragen und am Bildschirm grafisch abgebildet (Führerstandsignalisierung mit ETCS Stufe 2). In diesem Fall sind keine optischen Aussensignale mehr erforderlich.

Die Wahl von GSM-R

Grosse Teile des schweizerischen Bahnnetzes sind bereits mit einem Zugfunk in analoger Technik ausgerüstet, für den teilweise heute schon keine Geräte und Ersatzteile mehr erhältlich sind. Sein Ersatz wird daher rasch notwendig werden. Der Analogzugfunk soll bei den Normalspurbahnen innerhalb von rund fünf Jahren vollständig durch das digitale GSM-R abgelöst werden.

GSM-R ist ein EU-Standard und ist aus einer Systemevaluation der *Union Internationale des Chemins de Fer* (UIC) in Paris für ein neues, grenzüberschreitendes und mobiles Kommunikationssystem für die europäischen Bahnen hervorgegangen. Die bestehenden Funkausrüstungen der Strecken sowie der Fahrzeuge müssen dazu allerdings ersetzt werden. Nach Ansicht des BAV sollen aus wirtschaftlichen und technischen Gründen die Schmalspurbahnen mit einbezogen werden.

Die Eigenschaften von GSM-R

GSM-R basiert weitgehend auf den öffentlichen GSM-Mobiltelefonnetzen. Die *Union Internationale des Télécommunications* (UIT) konnte rechtzeitig ein exklusives Frequenzband für die europäischen Bahnen reservieren. Dieses umfasst eine Bandbreite von zwei mal 4 MHz (je

Das Zugsicherungs- und Zugsteuerungssystem ETCS

Das Zugsicherungs- und Zugsteuerungssystem ETCS (European Train Control System) ist das zukünftige Sicherungssystem in Europa. Es ermöglicht den grenzüberschreitenden Verkehr von Triebfahrzeugen trotz unterschiedlicher nationaler Sicherungstechnik. Für die Einführung dieses Systems sind mehrere Leistungsstufen vorgesehen:

Stufe 1
ECTS Stufe 1 arbeitet als Schutzsystem, das der konventionellen Ausrüstung mit Aussensignalen überlagert wird. Das Schweizer Normalspurnetz ist – bezogen auf die rund 12 000 Signale – heute noch zu 75% mit einer einfachen Zugsicherung des Typs «Signum[8)]», und zu 25% für besondere Gefahrenpunkte mit dem Geschwindigkeits-Überwachungssystem «ZUB 121[9)]» ausgerüstet. Der Ersatz dieser proprietären Systeme durch Euroloops[10)] ist grundsätzlich beschlossen; der Übergang dürfte allerdings noch 10 bis 15 Jahre in Anspruch nehmen. Die Umstellung ist unabhängig vom Zugfunk GSM-R, der hier nur als Kommunikationsmittel dient. Die meisten Triebfahrzeuge – insbesondere jene mit Führerstandsignalisierung – sind bereits so ausgerüstet, dass sie auf ETCS-Stufe-1-Strecken verkehren können.
ETCS ist modular aufgebaut; eine höhere Stufe ist stets kompatibel zu allen niedrigeren Stufen. Ausrüstungen für Stufe 2 beinhalten demzufolge auch eine Ausrüstung für Stufe 1.

Stufe 2
Mit ETCS Stufe 2 wird ETCS zur Führerstandsignalisierung (FSS). Alle Aussensignale fallen weg. Die Strecke ist immer noch in feste Blockabschnitte unterteilt, das heisst, dass kein weiterer Zug einen Blockabschnitt befahren kann, solange dort ein Zug steht. Der Zugfunk GSM-R wird zum Bindeglied zwischen Zug und Strecke für die Datenkommunikation mit der FSS.

Stufe 3
ETCS Stufe 3: Die ortsfesten Einrichtungen zur Erfassung der Gleisbelegung (Blockabschnitte) entfallen, was eine ausserordentliche Vereinfachung der Streckenausrüstung ermöglicht. Diese Stufe ist vor allem für den Regionalverkehr (S-Bahn) vorgesehen.

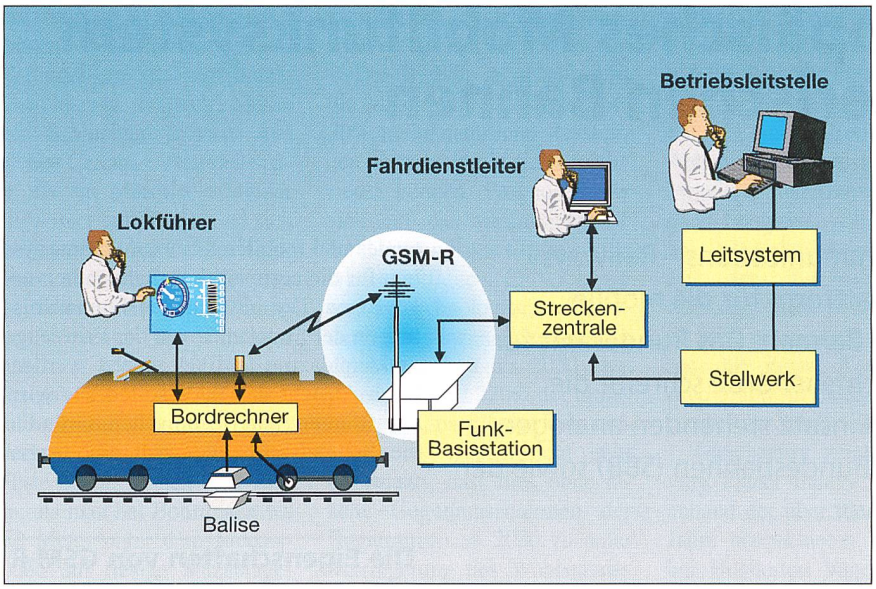

Bild 1 Hierarchische Darstellung des Verkehrsleitsystems (Bild: W. Kerle, nach Vorlage SBB)

für den Empfang und für das Senden) und liegt mit 800 MHz knapp unterhalb des 900-MHz-GSM-Bandes.

Besondere Merkmale aus dem Bereich professioneller Funknetze wie Kurzrufnummern, Notrufe, Gruppenrufe oder Prioritäten wurden mit Unterstützung der EU als erweiterte Funktionalitäten für den Bahnbetrieb ins GSM eingebracht. Die grösseren Anforderungen an Verfügbarkeit mit erhöhter Redundanz der Hardware und lückenloser Funkversorgung durch die Ausleuchtung jeder Funkzelle mit 2 Basisstationen gegenüber öffentlichen GSM-Netzen konnten erreicht werden. Damit ersetzt GSM-R erstmals im professionellen Funk Normlösungen wie Tetra[2)] und Tetrapol[3)], welche den Anforderungen möglicherweise auch genügt hätten, aber kaum eine nachhaltigere Weiterentwicklung wie GSM und damit auch GSM-R gewährleisten.

Im GSM-R hat die UIC dem Sprachdienst *Bahn-Notruf* absoluten Vorrang zugewiesen. Er wird als «Rundfunk» (Ruf an alle) im Umkreis mehrerer benachbarter Funkzellen ausgestrahlt und benötigt einen reservierten Kommunikationskanal. In zweiter Priorität folgt die kontinuierliche Datenübertragung für Züge mit Führerstandsignalisierung zwischen den Rechnern der Streckenzentralen und den mit dem Zugsicherungs- und Zugsteuerungssystem ETCS Stufe 2 ausgerüsteten Lokomotiven. Diese transparente Datenübertragung über GSM-R-Modems belegt für jeden Zug einen festen Kommunikationskanal von 25 kHz Bandbreite und bis 9,6 kBps Übertragungsrate während der ganzen Fahrdauer. Verkehrsleitsysteme, welche die Komponenten ETCS und GSM-R umfassen, binden daher auch trotz ihres niedrigen Datendurchsatzes von wenigen kBps hohe Übertragungskapazitäten.

In Verbindung mit der Führerstandsignalisierung ist GSM-R das tragende Element für den Fahrdatenaustausch. Ein Ausfall des Rechners in der Streckenzentrale, des Bordcomputers in der Lokomotive oder der Bildschirmanzeige im Führerstand bringt den Zug zum Stillstand. Eine Weiterfahrt – mit reduzierter Geschwindigkeit – ist allerdings möglich, sofern sich Fahrdienstleiter und Lokomotivführer über das GSM-R-Bordtelefon noch verständigen können (Bild 1). Fällt auch das GSM-R aus, kann – auch bei voller Funktionalität aller anderen Komponenten – der Zug nicht mehr weiter fahren.

Zur Zeit noch alleiniger Anbieter von Mobiltelefonen (Handys) für das Bahnpersonal ist die französische Sagem[4)]. Die Geräte müssen für die GSM-R-Frequenzen ausgelegt sein[5)] und erfordern für die zusätzlichen Bahnfunktionen auch eine spezielle Software. Sollte GSM-R einmal ausfallen, kann der Lokführer seinen zuständigen Fahrdienstleiter über verfügbare GSM-Netze längs der Bahnstrecken erreichen, da die GSM-R-Handys auch in diesen Netzen betrieben werden können.

Die Datenübertragung von der Leitstelle zur Lokomotive

Die Streckenzentralen, welche Trassen bis zu 100 km Länge abdecken, sind über ein bahneigenes Glasfasernetz mit den GSM-R-Stationen verknüpft (Bild 1). Der Bildschirm mit Berührungseingabe im Führerstand ist für den Lokführer sowohl Anzeige- als auch Eingabegerät (Bild 2).

Die Stellwerke geben die einzelnen Fahrstrassen frei und übermitteln die Informationen dem Rechner in der Streckenzentrale, der dann unter Beizug von Positionsangaben der Lokomotive die zulässige Maximalgeschwindigkeit anhand des Fahrstrassenprofils zusammen mit den Zugparametern wie Länge, Gewicht und Bremssystem bestimmt. Der Standort der Lokomotive wird dabei kontinuierlich mittels so genannter Balisen – feste unverkabelte Positionsmarken, die als Transponder verwendet werden – über deren Gegenstück an der Lokomotive erfasst und dann an die Streckenzentrale übermittelt (Bild 1). Das Fahrstrassenprofil ist im Rechner der Streckenzentrale abgelegt und enthält alle Parameter der Strecke wie Steigungen, Gefälle, Kurven, Weichen, Bahnhöfe, aktuelle Baustellen usw.

Am Bildschirm im Führerstand werden nun alle diese Parameter der Fahrstrasse mit Symbolen abgebildet. Zudem werden Standort der Lokomotive und die gerade zulässige Höchstgeschwindigkeit angezeigt. Der Zug wird weiterhin durch den Lokomotivführer gesteuert, wobei der Bordrechner die Geschwindigkeit kontinuierlich überwacht und den Lok-

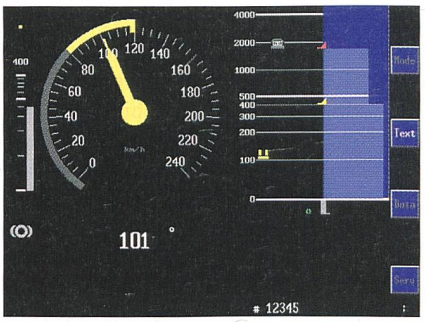

Bild 2 Momentaufnahme am Bildschirm des Führerstandes einer Lokomotive mit Führerstandsignalisierung

Der Standort der Lokomotive bleibt stets am unteren Rand des hellblauen Balkens mit 0 m auf der Entfernungsskala fixiert. In 400 m Entfernung ist eine mit gelbem Keil markierte Geschwindigkeitseinschränkung sichtbar. Die entsprechende Geschwindigkeit ist durch den gelben Bogen der Geschwindigkeitsanzeige angegeben. Aus dieser Anzeige ist ersichtlich, dass der Lokführer den Zug bereits von ursprünglich zulässigen 120 km/h auf 101 km/h abgebremst hat und auf den folgenden 400 m noch bis 80 km/h abbremsen muss. Der schmälere hellblaue Balken zwischen gelber und roter Marke zeigt den Bereich von 400 m bis 1800 m Entfernung an, in welchem der Zug von 80 km/h auf 0 km/h abgebremst werden muss; mit dem oberen Rand des hellblauen Balkens wird angezeigt, dass nur bis dort eine Fahrerlaubnis vorliegt. Die rote Ikone ersetzt hier ein geschlossenes Hauptsignal vor dem in 200 m entfernten Bahnhof nach konventioneller Signalisierung.
Die aktuelle Geschwindigkeit ist an der Skala mit der Zeigerposition und unten als numerischer Wert ablesbar. (Bild: SBB)

führer bei Geschwindigkeitsübertretungen warnt. Erfolgt auf die Warnung keine oder eine zu späte Reaktion, bringt der Bordrechner den Zug automatisch zum Stillstand.

Die Kosten für flächendeckenden Einsatz des GSM-R

Die wenigen verfügbaren Frequenzen erfordern ein nationales Netz für die Schweizer Bahnen unter der Führung einer Betreibergesellschaft. Eine kurzfristige, vollständige Finanzierung von GSM-R für das gesamte schweizerische Schienennetz durch die öffentliche Hand ist heute kaum möglich, weshalb das BAV eine Finanzierung unter Einbezug Privater ins Auge fasst.

Die einmaligen Investitionen für eine nationale flächendeckende GSM-R-Infrastruktur längs den gesamten 5200 Kilometern Bahnstrecke werden auf rund 300 Mio. Franken – bzw. durchschnittlich 60 000 Franken pro Streckenkilometer – veranschlagt. An Betriebskosten werden zudem jährlich 60 Mio. Franken (12 000 Franken pro Streckenkilometer) erwartet, also ein Mehrfaches der Betriebskosten für das bestehende analoge Zugfunknetz.

Die Mittel für das Schienennetz der SBB – 60% des Gesamtnetzes – am landesweiten GSM-R-Netz sind in eine Leistungsvereinbarung mit dem Bund aufgenommen worden, der damit den Anteil von rund 200 Mio. Franken für die Umrüstung des bestehenden Zugfunks auf GSM-R übernimmt. Weitere 100 Mio. Franken sind für die Umrüstung von Triebfahrzeugen auf die ETCS Stufe 1 und 2 erforderlich. Die Leistungsvereinbarung gilt für die Periode 2003 bis 2006.

Voraussetzungen für die finanzielle Unterstützung durch den Bund beim Aufbau des GSM-R-Netzes ist die Führerstandsignalisierung ETCS Stufe 2 mit Fahrgeschwindigkeiten von über 160 km/h oder einem hohen Verkehrsaufkommen mit einer Zugfolge im Abstand von wenigen Minuten. Diese Voraussetzungen erfüllen die SBB und die BLS mit den beiden Alpentransversalen Gotthard und Lötschberg für den internationalen Gütertransport, die Bahn 2000-Strecken, die S-Bahn im Grossraum Zürich und weitere Teilstrecken der SBB gemäss Bild 3, nicht jedoch die Privatbahnen. Für sie sind die Finanzierungen für den Aufbau der verbleibenden 40% des GSM-R-Netzes und eine Beteiligung an einer zukünftigen Betreibergesellschaft noch völlig offen, zumal sie auch keinen Beitrag des Bundes für die Fahrzeugausrüstungen erhalten. Nach der Ablehnung der sich noch nicht einmal in der Vernehmlassung befindenden Bahnreform 2 durch die Konferenz der kantonalen Direktoren des öffentlichen Verkehrs (KöV), welche eine Trennung des Schienennetzes in ein vom Bund finanziertes Grundnetz und ein von den Kantonen getragenes Ergänzungsnetz vorsieht, sind hier Änderungen zu erwarten.

Wirtschaftliche Voraussetzungen

Mit dem Einsatz des europäischen Verkehrsleitsystems entfällt der hohe Betriebskosten verursachende Signalwald längs der Geleise. Die konsequente Verarbeitung aller fahrrelevanten Strecken- und Zugparameter in den Rechnern der Streckenzentralen für ETCS Stufe 2 ergibt ein Fahrprofil mit dynamischer Anpassung der zulässigen Geschwindigkeit. Die Durchschnittsgeschwindigkeit der Züge wird dadurch grösser. Auf heute bereits ausgelasteten Trassen wird zudem die Streckenkapazität erhöht, und es können in Zukunft mehr Züge gleichzeitig verkehren.

Die Etappen für die Einführung

Die Umrüstung der einzelnen Strecken auf das Verkehrsleitsystem ETCS Stufe 2 und den Zugfunk GSM-R erfolgt in 4 Etappen (Bild 3).

Etappe 1

Bis Dezember 2004 soll die Neubaustrecke Mattstetten–Rothrist, welche für Geschwindigkeiten bis 200 km/h ausge-

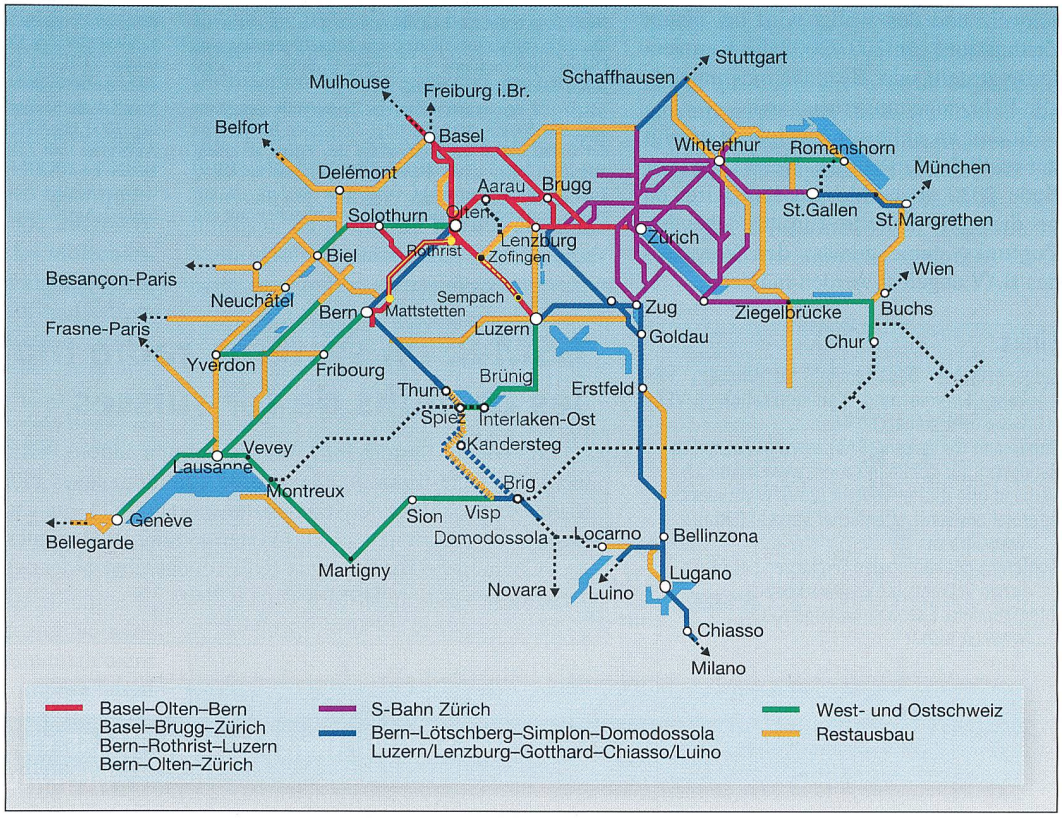

Bild 3 Umrüstung der einzelnen Teilstrecken der SBB

Bis Ende 2004: Bern–Olten–Zürich, Bern–Olten–Basel, Bern–Rothrist–Luzern, Basel–Brugg–Zürich.
Bis 2005: S-Bahn im Grossraum Zürich.
Bis Ende 2006: Basel–Bern–Thun–Brig–Domodossola, Frutigen–Raron, Lenzburg– bzw. Luzern–Gotthardtunnel–Chiasso (Personenverkehr) bzw. –Luino (Gütertransport).
2007/2008: Westschweiz und Wallis
Ende 2010: restlicher Ausbau des Netzes. (Bild: W. Kerle, nach Vorlage SBB)

legt ist, in Betrieb gehen. Über diese werden die Verbindungen Bern–Olten–Zürich, Bern–Olten–Basel und die neue Direktverbindung Bern–Rothrist–Luzern geführt. Die Reisezeiten für alle drei Strecken werden markant kürzer. In diese Etappe fällt zusätzlich auch der Ausbau der Strecke Basel–Brugg–Zürich.

Etappe 2

In diese Etappe fällt die Umrüstung des ganzen Bereichs des heutigen Zugfunks 88[6], also der S-Bahn im Grossraum Zürich. Dieses System ist im kritischen Alter und muss mangels Ersatzmaterial und Wartungsverträgen ohnehin bis Ende 2005 abgelöst werden.

Etappe 3

Bis Ende 2006 sollen die Nord-Süd-Korridore Lötschberg und Gotthard umgerüstet werden. Für die Achse Basel–Bern–Thun–Brig–Domodossola werden der bestehende Lötschbergtunnel sowie die Neubaustrecke Frutigen–Raron (Basisdurchstich der NEAT[7]) zur Verfügung stehen. Die Gotthardlinie mit der Umfahrung Lenzburg (von Basel her) oder ab Luzern durch den Gotthardtunnel – der neue Basisdurchstich wird dann noch für Jahre nicht bereit sein – wird für den Personenverkehr über Chiasso und für den Gütertransport über Luino nach Italien geführt.

Etappe 4

Mit der Erschliessung der Westschweiz und des Wallis wird bei einem Zeithorizont von 2007/2008 das Kernnetz fertig gestellt sein. Bis dann müssen auch alle Fahrzeuge umgerüstet sein.

In den anschliessenden Jahren erfolgt der restliche Ausbau des Netzes, der vor Ende 2010 abgeschlossen sein wird, da bis dann alle heute im Einsatz stehenden Zugfunksysteme gemäss den Vorgaben des BAV abgelöst werden müssen.

Links

Eidgenössisches Departement für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation (UVEK): www.uvek.admin.ch
Bundesamt für Verkehr (BAV): www.bav.admin.ch
Bundesamt für Kommunikation: www.bakom.ch
Verband öffentlicher Verkehr (VöV): www.voev.ch
Informationsdienst öffentlicher Verkehr (Litra): www.litra.ch
Konferenz der kantonalen Direktoren des öffentlichen Verkehrs (KöV): www.koev.ch
Internationaler Eisenbahnverband (UIC): www.uic.asso.fr

Adresse des Autors

Wigand Kerle, Fachjournalist SFJ, CH-3150 Schwarzenburg, wike@bluewin.ch

[1]ETCS: European Train Control System. Die deutschsprachige Bezeichnung der UIC (offizielle Sprachen sind Deutsch, Französisch und Englisch) ist prägnanter: «Europäisches Zugsicherungs- und Zugsteuerungssystem».

[2]Tetra: Das Terrestrial Trunked Radio ist ein vom Europäischen Institut für Telekommunikationsnormen (ETSI) genehmigter Standard für den professionellen Funk, der in der Regel für den Betriebs- und Sicherheitsfunk verwendet wird. Über den Link zum Bakom (www.bakom.ch) kann das Faktenblatt «Tetra» aufgerufen werden, welches den Standard ausführlich beschreibt, mit «Tetrapol» vergleicht und die Situation in der Schweiz aufzeigt.

[3]Tetrapol ist ein digitales, zellulares Bündelfunksystem für Sprach- und Datenübertragung. Es wurde speziell für die Anforderungen und Bedürfnisse der Sicherheitskräfte entwickelt. Über den Link zum Bakom (www.bakom.ch) kann das Faktenblatt «Tetrapol» aufgerufen werden, welches den Standard ausführlich beschreibt, mit «Tetra» vergleicht und die Situation in der Schweiz aufzeigt.

[4]www.sagem.com/en/

[5]GSM-R: 800 MHz für den Bahnbereich (www.admin.ch/bakom/nafz/nafz_2.html); GSM: 900 MHz und 1800 MHz für den öffentlichen Bereich.

[6]Zugfunk 88 war die letzte Serie von Bordfunkausrüstungen einheimischer Herstellung in den Triebfahrzeugen. BBC Brown Boveri & Cie war hier international führend. 1987 wurde dieser Geschäftsbereich zusammen mit Autophon in die neu gegründete Ascom ausgegliedert. Nach der Veräusserung an die deutsche Boschgruppe und schliesslich Übernahme durch Motorola (Schweiz) AG geriet das Werk im aargauischen Hägendorf in den Strudel der weltweiten Restrukturierungen im Motorola-Konzern und wurde Ende 2001 geschlossen. Mangels ausreichender Ersatzteile werden deshalb diese Ausrüstungen in einer ersten Phase bei der S-Bahn im Grossraum Zürich ersetzt.

[7]NEAT: Neue Eisenbahn-Alpentransversale

[8]Signum ist eine automatische Zugsicherung. Der Lokführer entnimmt die Fahr- oder Haltebefehle den ortsfesten Signalen. Werden Vorsignale oder Geschwindigkeitsbeschränkungen vom Lokführer nicht beachtet oder falsch interpretiert, wird durch das im Gleis montierte Zugsicherungsgerät, dem so genannten Signum, ein Halte-Impuls auf die Lok übermittelt. Die Zugsicherung löst dann sofort eine automatische Schnellbremsung aus. Dieses System führte zu einigen Unfällen und wird durch das ZUB 121 ersetzt.

[9]ZUB 121 ist ein automatisches Zugbeeinflussungssystem: Das System berücksichtigt die langen Bremswege der Bahn, indem der Fahrverlauf des Zuges ab einem Vorsignal oder einer Geschwindigkeitsbeschränkung kontinuierlich überwacht wird. Das System ist mit einem Bordcomputer ausgerüstet und bestimmt mit den vom Lokführer eingegebenen Zugparametern die erforderliche Länge des Bremsweges, überwacht den Bremsweg und leitet automatisch eine Schnellbremsung ein, wenn die Sollvorgaben überschritten werden.

[10]Euroloop: Das ZUB 121 arbeitet mit einem Loop (je 1 Kabel in Gleismitte und in der Kehle einer Schiene), im 30-MHz-Bereich und kann mit dem ETCS-Stufe-1-Bordrechner mit dem nationalen Auswerter das Datentelegramm lesen und umsetzen. Mit derselben Antenne unterhalb der Triebfahrzeuge kann auch das Datentelegramm des neuen Euroloop im Bordrechner mit dem internationalen Auswerter gelesen und verarbeitet werden. Der Euroloop besteht aus einem «strahlenden» Koaxialkabel in der Kehle einer Schiene und wird das nationale ZUB 121 ersetzen. Beide Loops sind stets Teil eines Aussensignals.

Vom Gesamtbestand der rund 1500 Triebfahrzeuge werden 1000 mit ETCS-Stufe-1-Rechnern mit nationalem Auswerter (mit ZUB 121) ausgerüstet. Die übrigen erhalten eine Stufe-1-Ausrüstung mit nationalem und internationalem Auswerter für beide Loops sowie eine Stufe-2-Ausrüstung.

Das Konsortium

Die französische Alstom erhielt als Konsortialführer von den SBB den Auftrag für Bau und Support der bis Ende 2004 fertig zu stellenden Infrastruktur für die erste, 45 km lange Neubaustrecke Mattstetten–Rothrist der Bahn 2000. Diese Strecke liegt auch im Alptransit-Korridor Lötschberg der BLS Lötschbergbahn. Der Umfang des Projekts beträgt 210 Mio. Franken. Alstom wird zusammen mit Partnerunternehmen 500 Triebfahrzeuge und Steuerwagen mit dem Zugfunk GSM-R und den Komponenten für die ETCS-Stufen 1 und 2 ausrüsten, ein elektronisches Stellwerk bauen und eine Streckenzentrale in Olten erstellen. Die Ausschreibung für eine nationale GSM-Infrastruktur ist bereits erfolgt. Im europäischen Raum sind für die Komponenten eines GSM-R Netzes nur die beiden Hersteller Nortel und Siemens bekannt.

GSM-R: un système radio mobile pour les chemins de fer suisses

Le «Global System for Mobile Communications – Railways» (GSM-R) est la nouvelle plate-forme universelle de communication mobile des chemins de fer européens. L'Office fédéral des transports (OFT), qui est l'autorité suisse de surveillance, prescrit que tous les systèmes radio analogiques actuellement en service aux Chemins de Fer Fédéraux (CFF) et chemins de fer privés suisses devaient être transformés pour le GSM-R d'ici à 2010.

Der SEV auf dem Internet / L'ASE sur l'Internet: http://www.sev.ch