

München, 6. April 2018

Europäisches Zugsicherungssystem ETCS: Sicher und schnell grenzüberschreitend unterwegs

Ein wesentlicher Baustein für das Zusammenwachsen Europas im Bahnverkehr ist das Zugbeeinflussungssystem ETCS (European Train Control System), das die bisher mehr als 20 existierenden nationalen Eisenbahnleit- und -sicherungssysteme auf dem europäischen Kontinent ablösen soll. Inzwischen hat sich ETCS zu einem globalen Standard entwickelt, der weltweit zum Einsatz kommt, beispielsweise in Australien und China. Das europäische Ziel hinter ETCS ist ein grenzüberschreitender und damit interoperabler Bahnverkehr. ETCS schafft die Basis für einen hochautomatisierten Verkehr und die Bahnbetreiber sind zukunftsicher aufgestellt. Siemens war und ist maßgeblich an der Spezifikation des Systems beteiligt und hat seit 2005 zahlreiche Strecken und Fahrzeuge weltweit mit ETCS ausgestattet und in Betrieb genommen.

ETCS überwacht die Einhaltung der örtlich zulässigen Geschwindigkeit sowie der zulässigen Höchstgeschwindigkeit des Zuges. Darüber hinaus werden unter anderem die Einhaltung des für den Zug freigegebenen Fahrwegs, die Bewegungsrichtung und die Einhaltung der betrieblichen Verfahren (zum Beispiel Fahrt auf Sicht, Rangieren etc.) überwacht. Hierfür werden Fahrzeugeinrichtungen und verschiedene Streckenelemente sowie ein Funksystem (GSM-R oder IP-basierte Kommunikation) benötigt.

Es wurden unterschiedliche ETCS-Ausbaustufen definiert, die ETCS-Level 1 bis 3. Damit können die verschiedenen Strecken- und Betreiberanforderungen sowie unterschiedliche Nutzungsprofile bedient werden. Dies betrifft sowohl die strecken- und als auch fahrzeugseitige Ausrüstung.

ETCS-Level sind abwärtskompatibel, das heißt, ein mit ETCS Level 2 ausgerüstetes Fahrzeug kann auch Level-1-Strecken befahren, wohingegen ein mit ETCS Level 1 ausgerüstetes Fahrzeuge nicht auf Level-2 -Strecken fahren kann.

ETCS Level 1 basiert auf dem Prinzip punktförmiger Zugbeeinflussung mit dem Vorteil, dass zusätzliche Informationen über den vorausliegenden Streckenverlauf ins Fahrzeug übertragen werden und eine Überwachung stattfindet. Im Level 1 werden die Signalstandorte über Eurobalisen abgesichert. Balisen können mit einem festen Datensatz versehen werden, zum Beispiel der Neigung und Höchstgeschwindigkeit der Strecke, oder als schaltbare Balisen zur Übertragung veränderlicher Informationen eingesetzt werden. Balisen können mit Transpondern verglichen werden, wie man sie aus Chipkarten und RFID-Etiketten kennt. Bei Überfahrt des Zuges werden sie von einem hochfrequenten elektromagnetischen Feld der zugseitigen Balisen-Antenne mit Energie versorgt und senden dann einen Datensatz zum ETCS-Fahrzeugrechner. Die schaltbaren Balisen sind mit einer Lineside Electronic Unit (LEU) oder einer Zentral-LEU verbunden. Die LEU greift den gültigen Signalbegriff, der vom Stellwerk an das Signal übertragen wird, direkt im Signal ab und ermöglicht so die Weitergabe der gültigen Movement Authority (MA), also der Fahrerlaubnis an den Zug. ETCS Level 1 eignet sich besonders zur Einführung von ETCS mit den geringsten Änderungen für das Bedienpersonal auf dem Zug und in der Streckenzentrale.

Mit ETCS Level 2 wird mithilfe eines Bahnfunksystems, entweder GSM-R- oder IP-basierte Kommunikation, eine kontinuierliche Verbindung zwischen Strecke und Triebfahrzeug etabliert, die ortsfeste Signale überflüssig macht. Anders als bei Level 1 wird dem Triebfahrzeugführer jederzeit die aktuell gültige Fahrerlaubnis auf der Fahrer-Maschine-Schnittstelle (Driver-Machine-Interface, DMI) angezeigt. Eine Level-2-Strecke benötigt hierzu ein Radio Block Center (RBC), eine Funkstreckenzentrale, um die Fahrerlaubnis vom Stellwerk mittels Funksystem an das Fahrzeug zu übermitteln. Die Funkstreckenzentralen sind mit den Stellwerken verbunden und erhalten über diese die Informationen, beispielsweise die Stellung der Weichen und Signale sowie die Gleisfreimeldeinformationen. Erreicht der Zug einen Level-2-Abschnitt, meldet er sich beim RBC an, sobald er eine Balise mit entsprechendem Befehl überfahren hat. Die Kommunikation erfolgt authentifiziert und verschlüsselt mit dem zuständigen RBC. Das RBC prüft, ob der Zug für die Strecke geplant und zugelassen ist und weist den Zug auf dem Display des Fahrdienstleiters aus. Die Vorteile von Level 2 sind reduzierte Infrastrukturkosten, höhere Systemverfügbarkeit und Kapazitätssteigerung durch das vorausschauende Fahren bei gleichzeitiger Einhaltung höchster Sicherheitsstandards.

ETCS Level 3 funktioniert analog zu Level 2, jedoch kann hier auf die streckenseitige Gleisfreimeldung verzichtet werden. Das RBC übernimmt hierbei zusätzlich die Funktion der Gleisfreimeldung. Durch ETCS Level 3 ist auch ein „Moving Block“ oder „Virtual Block“ möglich, sodass sich eine weitere Kapazitätserhöhung erreichen lässt und weitere Infrastrukturkosten eingespart werden können.

Beim klassischen Verfahren, dem Fixed-Block-Verfahren, wird die Strecke in feste Raumabstände eingeteilt. Fährt Zug 1 in einen solchen Streckenabschnitt ein, wird dieser durch Halt-Signale für nachfolgende Züge blockiert. Erst wenn Zug 1 die Blockstrecke wieder verlassen hat, darf der nächste Zug einfahren. Beim moderneren Moving- oder Virtual-Block-Verfahren dagegen wird statt der Streckenbelegung die aktuelle Zugposition übermittelt – vom Fahrzeug selbst an Empfänger entlang der Strecke. Ist außerdem die Zuglänge (Train Integrity) bekannt, lassen sich der voraussichtliche Bremsweg und damit der tatsächlich nötige Fahrzeugabstand sehr präzise ermitteln. Ein nachfolgender Zug muss deshalb nicht am Beginn eines geblockten Streckenabschnitts stehenbleiben, sondern kann im sicheren Abstand hinter dem ersten Zug herfahren. Streckensignale sind dazu nicht mehr nötig.

Mit Level 3 kann die Netzwerkplanung weiter flexibilisiert werden, da bei der Streckenplanung keine Positionen für Signale und Gleisfreimeldeanlagen geplant werden müssen. Die Strecke kann später in virtuelle Abschnitte unterteilt werden. Falls nicht alle Züge mit „Train Integrity“ ausgestattet sind, können Gleisfreimeldeinformationen von der Strecke ergänzend helfen, einen Mischbetrieb zu ermöglichen.

Siemens als Vorreiter der ETCS-Technologie:

- Siemens hat die technische Interoperabilität seiner Systeme länderübergreifend bewiesen
- Durch zahlreiche Projektreferenzen sowohl für die streckenseitige als auch für die fahrzeugseitige Ausrüstung konnte die Interoperabilität mit Systemen anderer Hersteller nachgewiesen werden
- Zugelassen für den kommerziellen Betrieb in vielen Ländern (Belgien, China, Deutschland, Griechenland, Niederlande, Österreich, Saudi-Arabien, Schweiz, Spanien, Ungarn etc.)

- Siemens hat Referenzen basierend auf den ETCS-Spezifikationen von Baseline 2 und 3, zum Beispiel die Sprintstrecke von Erfurt nach Leipzig/Halle im Rahmen des Verkehrsprojekts VDE8 in Deutschland und die Thameslink-Strecke, die London in Nord-Süd-Richtung durchquert und Bedford im Nordosten der Hauptstadt mit Brighton an der Südküste verbindet

Wirtschaftlicher Erfolg dank hoher Betriebsleistung und niedriger

Lebenszykluskosten:

- Investitionskosten können um bis zu ein Drittel reduziert werden
- Systemverfügbarkeit wird erhöht durch weniger Infrastrukturelemente
- Installation und Wartung werden minimiert
- Deutlich geringerer Energieverbrauch
- Investitionsschutz für Bestandsanlagen durch Integrierbarkeit der Siemens-Lösungen
- Migrationsfähigkeit erlaubt serielle Ausrüstung von Fahrzeugen und Strecke

Ansprechpartner für die Wirtschafts- und Finanzpresse:

Ellen Schramke

Tel.: +49 30 386 22370; E-Mail: ellen.schramke@siemens.com

Ansprechpartner für die Fachpresse:

Anne-Muriel Alexici

Tel.: +49 89 636 24407; E-Mail: anne-muriel.alexici@siemens.com

Folgen Sie uns auf Twitter: www.twitter.com/SiemensMobility

Weitere Informationen zur Division Mobility finden Sie unter:

www.siemens.de/mobility

Die **Siemens AG** (Berlin und München) ist ein führender internationaler Technologiekonzern, der seit 170 Jahren für technische Leistungsfähigkeit, Innovation, Qualität, Zuverlässigkeit und Internationalität steht. Das Unternehmen ist weltweit aktiv, und zwar schwerpunktmäßig auf den Gebieten Elektrifizierung, Automatisierung und Digitalisierung. Siemens ist weltweit einer der größten Hersteller energieeffizienter ressourcenschonender Technologien. Das Unternehmen ist einer der führenden Anbieter effizienter Stromerzeugungs- und Stromübertragungslösungen, Pionier bei Infrastrukturlösungen sowie bei Automatisierungs-, Antriebs- und Softwarelösungen für die Industrie. Darüber hinaus ist das Unternehmen mit seiner börsennotierten Tochtergesellschaft Siemens Healthineers AG ein führender Anbieter bildgebender medizinischer Geräte wie Computertomographen und Magnetresonanztomographen sowie in der Labordiagnostik und klinischer IT. Im

Geschäftsjahr 2017, das am 30. September 2017 endete, erzielte Siemens einen Umsatz von 83,0 Milliarden Euro und einen Gewinn nach Steuern von 6,2 Milliarden Euro. Ende September 2017 hatte das Unternehmen weltweit rund 377.000 Beschäftigte. Weitere Informationen finden Sie im Internet unter www.siemens.com.