

Interoperabilität und Kapazität

ETCS-Fahrzeugumrüstung: Jetzt ist Europa am Zug

*Eurobalisen an einer ETCS-Halt-Tafel
an der Schnellfahrstrecke
Erfurt–Leipzig/Halle*



Axel Schuppe, Geschäftsführer, Verband der Bahnindustrie (VDB), Berlin

Deutschland steht im Zentrum des europäischen Schienenverkehrs – und damit im Fokus des flächendeckenden Rollouts des European Train Control System (ETCS) als Grundlage für den einheitlichen europäischen Eisenbahnraum. Um Kapazität, Zuverlässigkeit und Automatisierung voranzubringen, müssen in den kommenden zwei Jahrzehnten tausende Streckenkilometer und rund 13.000 Bestandsfahrzeuge digital ausgerüstet werden. Dafür braucht es eine langfristig gesicherte Finanzierung, koordinierte Fahrzeugumrüstungen und beschleunigte Zulassungsverfahren. Mit neuen Fördermitteln und einer klaren Strategie kommt Bewegung in die Digitalisierung – jetzt ist Deutschland am Zug.



Herzstück eines starken Europas ist der einheitliche europäische Eisenbahnraum. Die Schiene verbindet Menschen und Wirtschaftsregionen über Grenzen hinweg und kann europaweit nachhaltiges Wachstum vorantreiben. Voraussetzung: Die mehr als 20 nationalen Leit- und Sicherungssysteme werden vereinheitlicht, das europäische Schienennetz wird zuverlässiger und die Infrastruktur für eine höhere Auslastung fit gemacht.

Die Lösung liegt in der Ausrüstung europäischer Korridore mit dem European Train Control System (ETCS). Die Aufnahme von ETCS in die Technischen Spezifikationen für Interoperabilität (TSI) legte 2001 den Grundstein für einen interoperablen europäischen Eisenbahnraum, dessen strategische Korridore heute als Teil des Transeuropäischen Transportnetzes (TEN-T) ein grenzüberschreitendes Verkehrsnetz bilden.

Deutschland bildet das Herzstück des europäischen Bahnverkehrs, sechs der insgesamt neun TEN-T-Verbindungen verlaufen durch das deutsche Schienennetz. An Deutschland entscheidet sich also letztlich, ob dieses europäische Mammutprojekt gelingen wird.

Um die Schiene hierzulande innerhalb von zwei Dekaden flächendeckend zu digitalisieren, müssten ab jetzt jährlich mindestens 1.000 bis 2.000 km mit ETCS ausgerüstet, Stellwerke modernisiert sowie rund 13.000 Bestandsfahrzeuge mit ETCS-Bordausrüstung versehen werden.

Die Unternehmen der Bahnindustrie benötigen dafür eine langfristige Perspektive, um die für einen Hochlauf notwendigen Investitionen zu tätigen und ihre Ressourcen entsprechend aufzubauen. Das erfordert wiederum eine konsequente Strategie des Bundes für die synchrone ETCS-Aus- und Umrüstung von Infrastruktur und Schienenfahrzeugen, die mit einer langfristig gesicherten Finanzierung hinterlegt ist. Mit dem 2025 aufgelegten „Sondervermögen Infrastruktur und Klimaschutz“ sollte das möglich werden.

Kapazität, Zuverlässigkeit, Arbeitskräfte: digitale Transformation als Enabler

Das Zugsicherungssystem ETCS vereinfacht grenzüberschreitenden Schienenverkehr und ermöglicht das Fahren in dichteren Taktfolgen, wodurch mehr Züge auf gleicher Strecke eingesetzt werden können. Die flächendeckende Modernisierung der Stellwerkstechnik in Verbindung mit der ETCS-Ausrüstung legt in Deutschland die Basis für die Digitalisierung und weitere Automatisierung des Schienenverkehrs.

Nur mit konsequenter Automatisierung kann die absehbare Fachkräftelücke, die bei den Mitarbeitenden des Fahrdienstpersonals besonders sichtbar wird, ausgeglichen werden. Etwa 13.000 Mitarbeitende steuern heute das deutsche Eisenbahnnetz

und nur jeder sechste Fahrdienstleitende arbeitet aktuell an einem digitalen System. Gleichzeitig liegt die Quote der Mitarbeitenden, bis 2030 das Ruhestandsalter erreichen, bei fast 50 Prozent. Ein digital ertüchtigtes Stellwerk erfordert lediglich ein Siebtel des heute notwendigen Personals und bietet zudem spannende Arbeitsplätze an modernster Technik.

Aktuell sind knapp 40 Prozent der Stellwerke digitalisiert. Seit den 1990er Jahren hat die Erneuerungsrate abgenommen und beträgt im Mittel rund 1 Prozent pro Jahr. Ein „weiter so“ hätte eine Erneuerungsrate von mindestens 60 Jahren zur Folge. Das wäre deutlich zu langsam.

Dabei wird die digitale Ausrüstung für Bahnstrecken und Fahrzeuge vor allem am Standort Deutschland entwickelt und produziert. Die Bahnindustrie in Deutschland exportiert die digitale Schiene seit vielen Jahren weltweit führend, etwa nach Norwegen, Schweden, Finnland, in die Niederlande oder die Schweiz. Das belgische Schienennetz ist mit Technik und Know-how „Made in Germany“ seit Dezember 2025 vollständig digitalisiert. Das deutsche Netz steht seit Jahren bei 2 Prozent Digitalisierungsrate. Jetzt dürfen wir nicht hinter unsere Nachbarn zurückfallen.

Um die Modernisierung der Schiene in den nächsten 25 Jahren erfolgreich abzuschließen, ist das Drei- bis Fünffache der bisher erreichten Erneuerungsrate digitaler Leit- und Sicherungstechnik notwendig.

Effiziente ETCS-Fahrzeugumrüstung

Digitaler Schienenverkehr entfaltet sein Potenzial erst dann, wenn auf smarten Strecken auch digital ertüchtigte Züge fahren. Deshalb ist für den ETCS-Rollout eine synchrone Ausrüstung von Infrastruktur und Fahrzeugen von zentraler Bedeutung.

Die Verfügbarkeit einer ausreichend hohen Anzahl an digital ausgerüsteten Schienenfahrzeugen mit ETCS ist mitentscheidend für den Erfolg eines digitalen Eisenbahnsystems. Damit wird es sukzessive möglich, modernisierte, ausschließlich mit ETCS ausgerüstete Eisenbahnstrecken in Betrieb zu nehmen und auf konventionelle Signale zu verzichten. Nicht zu vernachlässigen ist dabei die Umrüstung von deutschlandweit 12.750 Bestandsfahrzeugen, um einen flächendeckenden Betrieb gewährleisten zu können.

Finanzierung

Die Umrüstung von Bestandsfahrzeugen auf ETCS stellt Fahrzeughalter und -eigentümer und Eisenbahnverkehrsunternehmen vor erhebliche finanzielle Belastungen – ohne dass sie selbst unmittelbar davon profitieren. Eine entsprechende Bundesförderung ist daher unerlässlich. Trotz erheblicher Kosten erweist sich die Finanzierung aus Bundesmitteln als

wirtschaftlich deutlich vorteilhafter als die Alternative: eine langfristige, kostspielige Doppelausrüstung der Infrastruktur mit konventioneller Leittechnik und ETCS, die den Betrieb nicht-umgerüsteter Bestandsfahrzeuge weiterhin ermöglicht.

Clusterung

Gleichzeitig bedingt die Heterogenität der Bestandsflotte eine zentrale Koordinierung der Umrüstung. Die Bestandsflotte umfasst ca. 111 Baureihen unterschiedlichen Alters, im Besitz unterschiedlicher Halter, die sich in ca. über 300 Varianten unterteilen lassen. Daraus ergibt sich die Notwendigkeit, sogenannte First-of-Class-Fahrzeuge (FoC) als Prototypen zu entwickeln, umzubauen, zu testen und neu zuzulassen.

Für jede Baureihe sollte dabei zunächst ein Referenzfahrzeug exemplarisch durch alle Phasen geführt werden und die entstehende Dokumentation anschließend die Grundlage für eine Serienumrüstung bilden. Dezentrale Einzelumrüstungen ohne Typ-Clusterung würden erheblich mehr Ressourcen, Zeit und Geld kosten.

Zulassung

Abschließend müssen die Zulassungs- und Genehmigungsverfahren so angepasst werden, dass sie den Umrüstungsprozess nicht ausbremsen. Nach heutiger Rechtslage sind die meisten Modifikationen, Funktionserweiterungen und Updates an der Steuer Elektronik – und damit auch von ETCS – an bereits genehmigten sowie zugelassenen und im Betrieb befindlichen Fahrzeugen als erneut behördlich genehmigungspflichtig eingestuft. Und eine neue Typgenehmigung hat bei den Zulassungsbehörden aktuell einen verwaltungstechnischen Durchlauf von bis zu sieben Monaten. Dazu kommt ein zeitaufwändiger Vorlauf der Aufbereitung aller erforderlichen Unterlagen.

EU-Genehmigungsverfahren für die Zulassung von Modernisierungsmaßnahmen an Schienenfahrzeugen sind heute somit ein zentraler Engpass der Digitalisierung des Eisenbahnsystems. Insbesondere für die Vielzahl notwendiger Umrüstungen von Schienenfahrzeugen und späteren Updates im Rahmen des ETCS-Rollouts sollte daher ein vereinfachter Genehmigungsrahmen geschaffen werden, um die Digitalisierung des Eisenbahnsystems deutlich zu beschleunigen.

Digitalisierung nimmt Fahrt auf

Nachdem das Pilotprojekt Digitaler Knoten Stuttgart jahrelang den Einzelfall für staatlich geförderte Fahrzeugumrüstung bildete, setzt das Bundesverkehrsministerium (BMV) in seiner 2025 veröffentlichten „Agenda für zufriedene Kunden auf der Schiene“ auf den dualen Ausrüstungsansatz: Infrastruktur und Schienenfahrzeuge. Bis 2029 kündigt der Bund zehn

Milliarden Euro für die Digitalisierung der Schiene an und schließt erstmalig auch explizit die Ausdehnung der Fahrzeugförderung für die Bestandsflotte ein.

Für das Frühjahr 2026 kündigt das BMV die Inkraftsetzung einer entsprechenden Förderrichtlinie an, um den Prozess der Fahrzeugumrüstung zu unterstützen. Hierzu stellt der Bund rund zwei Milliarden Euro bis 2029 zur Verfügung. Die Förderrichtlinie soll dann unter Berücksichtigung der Digitalisierungsstrategie schrittweise ausgebaut werden.

Um die Umsetzung des flächendeckenden ETCS-Rollouts inklusive Infrastruktur voranzubringen, hat das BMV darüber hinaus einen Runden Tisch Digitalisierung für den Dialog mit Branche und Industrie ins Leben gerufen. Die Digitalisierung nimmt Fahrt auf, jetzt gilt es das Momentum zu nutzen und weiter Geschwindigkeit in den ETCS-Rollout zu bringen.

Nur in gemeinsamer Verantwortung können Politik, Betreiber und Industrie die Zukunft einer digitalen, resilienten Schiene realisieren. ■

Lesen Sie auch

Harmonisch durch Europa

Deine Bahn 2/2026

Wie geht es weiter mit ETCS?

Deine Bahn 1/2026

Was die Bahnindustrie in der nächsten Legislaturperiode braucht

Deine Bahn 5/2025

Compact Eurobalisen in Deutschland

Deine Bahn 3/2025

ETCS – Status Quo und Ausblick aus europäischer Sicht

Deine Bahn 9/2024