

# „Bye-Bye Befehl“ – Was ist möglich, was nicht?

Die dynamische Entwicklung bei den europäischen Befehlen geht weiter; ETCS könnte zu Vereinfachungen führen – ein Blick auf Historie und aktuelle Diskussion.

WERNER RIED | PIET SCHOUWERWOU |  
SIMON LAMBERT

Der System Pillar von Europe's Rail zielt auch darauf, die „European Instructions“ – die europäischen Befehle – im Bahnbetrieb unter ETCS (European Train Control System) weiter zu vereinfachen. Im Zielsystem des einheitlichen europäischen Eisenbahnraums (SERA – Single European Railway Area) soll dank zuverlässiger ETCS-Funktionalität die Anzahl notwendiger Befehle sinken. Dieser Beitrag blickt auf Historie, Harmonisierung und Zukunft des Befehls mit einem Blick in die Werkstatt des System Pillars zur betrieblichen Harmonisierung.

## Von der nationalen Vielfalt zum Europäischen Standard

Der Befehl im Eisenbahnwesen ist das hoch standardisierte Kommunikationsmittel zwischen betrieblichen Akteuren, insbesondere zwischen Fahrdienstleiter (FdI) und Triebfahrzeugführern (Tf). Er dient den Eisenbahnen vorrangig dann, wenn Signale nicht oder unzureichend funktionieren und Bedarf nach einer präzisen Verständigung zwischen z.B. Eisenbahnverkehrsunternehmen (EVU) und Eisenbahninfrastrukturunternehmen (EIU) besteht. Der FdI darf mit Befehlen Aufträge an den Tf erteilen.

Der Befehl enthält eine eindeutige betriebliche Handlungsanweisung sowie Angaben wie Zugnummer, Uhrzeit, Datum und Standort des Zuges sowie des Ausstellers.

Viele Methoden sind dazu über Jahrzehnte entstanden. Quasi jede Bahn Europas erfand ihr eigenes Verfahren mittels Sprachstandards von Angesicht zu Angesicht, fernmündlichen Verfahren mit Diktat, Formblättern und Vordrucken zum Ankreuzen und Streichen, auch in Verbindung mit Signalen der Regel- und Rückfallebene. Die letzten Jahre brachten im europäischen Eisenbahnwesen einschneidende Veränderungen hervor. Sie entstanden im Rahmen von Digitalisierung, Harmonisierung und technischen Innovationen bei der Zugbeeinflussung wie z. B. erste Strecken im ETCS-only-Betrieb (Abb. 1).

## Die Standardisierung zu „European Instructions“, den europäischen Befehlen

Eine Standardisierung des schriftlichen Befehls erfolgte erstmalig mit dem Aufkommen von ETCS und entsprechender Regelungen in der TSI OPE (Technische Spezifikationen Verkehrsbetrieb und Verkehrssteuerung) von 2019; TSI OPE 2019/7732016. Es galt zu verhindern, dass mit Blick auf ETCS erneut nationale Vielfalt auch beim Befehl entsteht.

Im Jahr 2015 schlugen Herman Tijmsma und Piet Schouwerwou aus den Niederlanden die „European Instructions“ (EI) vor. Zu dieser Zeit gab es „written orders“, also schriftliche Befeh-

le für den Betrieb mit ETCS einerseits, und etablierte Befehle für den Betrieb mit den Class-B-Systemen (nationale Zugbeeinflussung). Dazu waren in vielen Ländern je Thematik einzelne Befehlsformulare vorhanden, sodass verschiedene Formularblöcke in den Führerräumen für den Tf und auf den Stellwerken für den FdI vorzuhalten waren. Da die Prozesse in vielen Fällen ähnlich sind, entstand die Idee, harmonisierte EI zu entwerfen, die sowohl auf ETCS als auch auf Class-B-Umgebungen angewendet werden können.

Nach umfangreichen Diskussionen und Abstimmungen gelang es mit Unterstützung der Europäischen Eisenbahnagentur (ERA), diese als europäischen Standard einzuführen. Das Ergebnis war beachtlich; immerhin konnten sich die Bahnen anstelle der Vielfalt von Verfahren und Vordrucken auf neun standardisierte Befehle einigen. Europäischer Standard wurde das aber erst ab der TSI OPE von 2019. Der Weg dorthin war holprig, denn die Reaktionen auf den neuen Standard fielen unterschiedlich aus. Während EU und ERA die TSI OPE mit den EI stolz und als großen Wurf feierten, war es für jene Bahnen schwer, die ihrerseits gerade erst neue Methoden für die Befehlsübermittlung implementierten. Und natürlich gab und gibt es nationale Besonderheiten mit spezifischen Sachverhalten, die sich nicht oder nur schwer mit dem neuen Standard abbilden lassen.

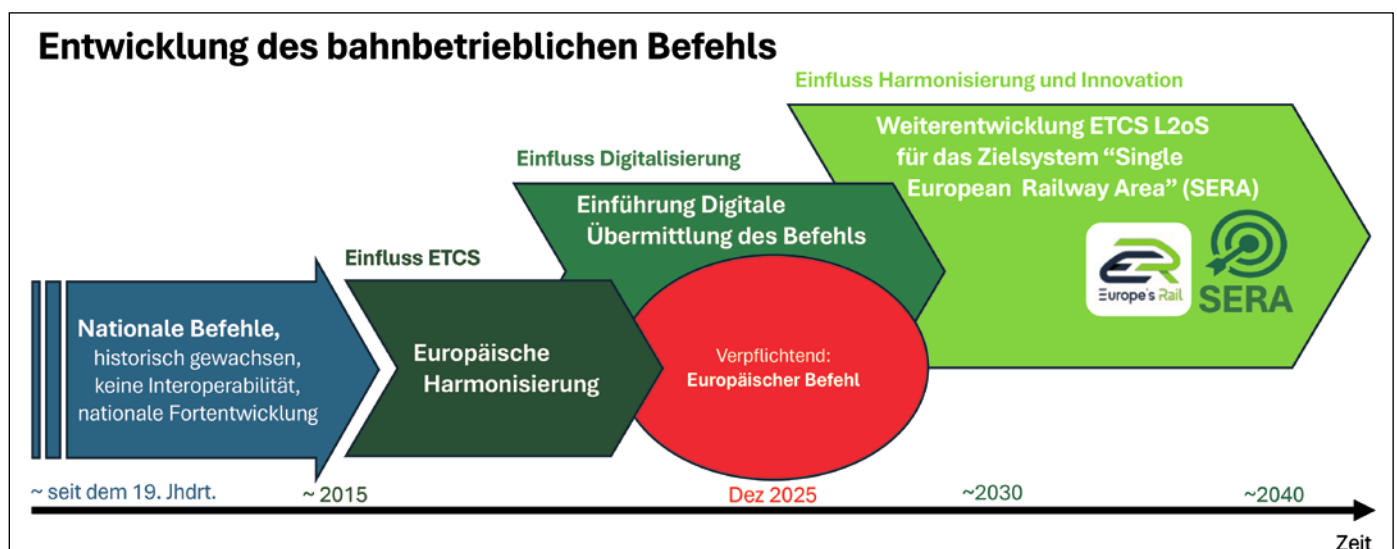
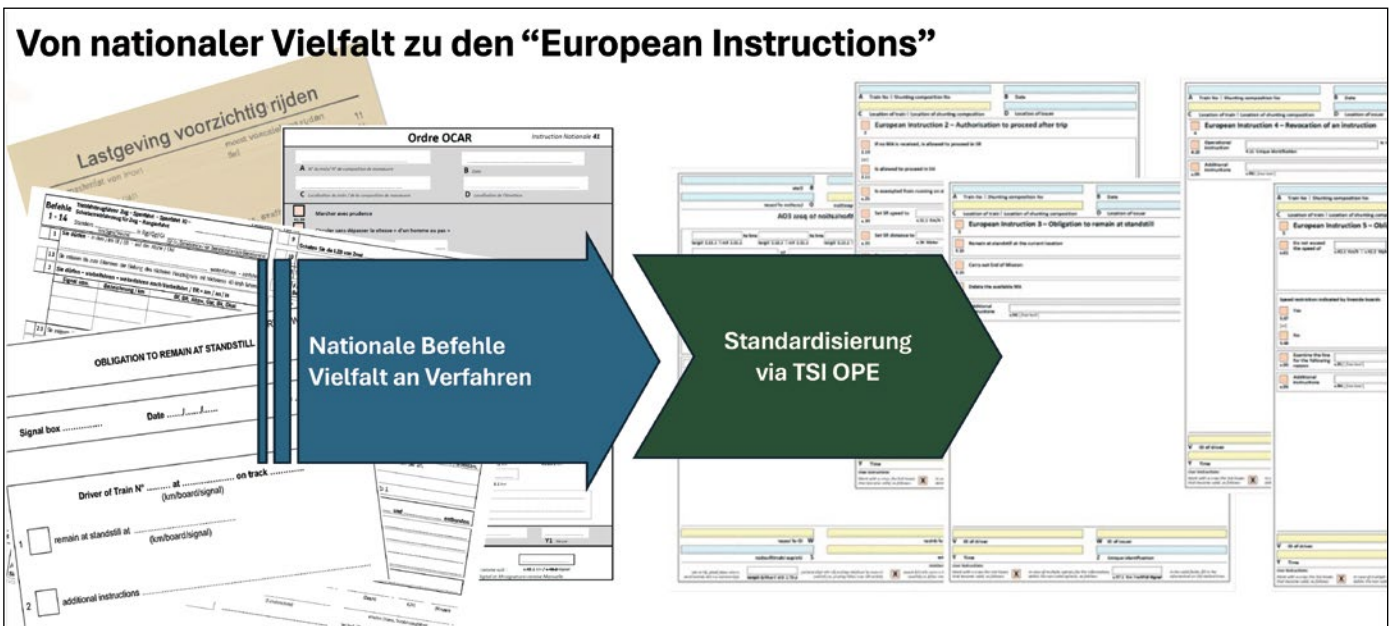


Abb. 1: Etappen in der Entwicklung des bahnbetrieblichen Befehls

Quelle: eigene Darstellung



**Abb. 2:** Standardisierung Europäischer Befehl Quelle: eigene Darstellung, Grundlage: Formularvordrucke aus TSI und verschiedenen europäischen Bahnen

Diese TSI-Vorgabe gliedert sich in zwei Bereiche:

- „European Instructions“, die europäischen Befehle als harmonisierte Grundlage für alle Bahnen
- „National Instructions“ für Class B-Systeme, die sich nicht auf der europäischen Bühne vereinheitlichen lassen

Die Bahnen sind den Vorgaben der TSI gefolgt und haben den neuen Standard bis zum 14. Dezember 2025 umgesetzt. Zumindest für alle ETCS-geführten Züge sind nun diese „European Instructions“ vorgeschrieben. Die TSI OPE gibt dabei auch die Abfolge von Nummerierung und Inhalt verbindlich vor (Abb. 3). Diese harmonisierte Nummerierung von Befehlen 1 bis 9 sowie die Kästchen-Nummerierung innerhalb der Befehle ist ein Gewinn, denn so weiß das Betriebspersonal, was sich beim Nennen der Nummer inhaltlich im europäischen Befehl verbirgt, und zwar unabhängig von der jeweiligen Eisenbahn. Die einzelnen Bahnen haben wie die Deutsche

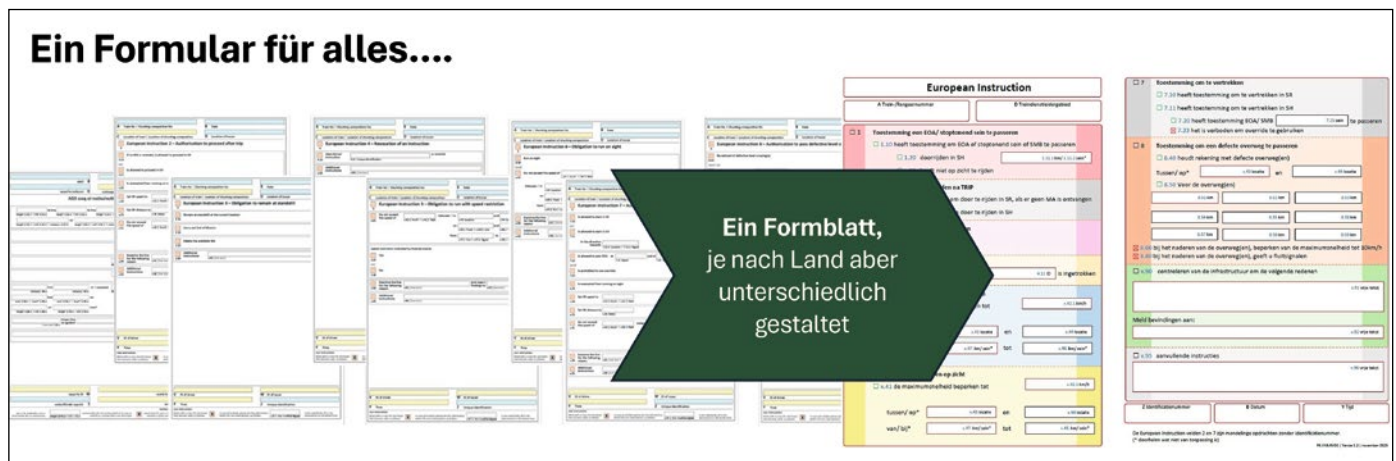
Bahn AG (DB) ihre eigenen Befehlsvordrucke aus der TSI abgeleitet und dabei auch Freiheitsgrade genutzt. So sind bspw. die neuen Formulare in den Niederlanden (Abb. 4) und in der Tschechischen Republik farbig differenziert. Die DB InfraGO AG hat die Vorgaben zu den europäischen Befehlen auf der Vorderseite des Vordrucks zusammengefasst und die nationalen Befehle auf der Rückseite abgedruckt. Im neuen Verfahren ist das Befehlsdiktat vereinfacht, weil die Nennung von Namen der beteiligten Akteure bei Signatur des Befehls entfällt und eine „Eindeutige Kennung“ den bisherigen Übermittlungscodes ersetzt.

**Weitere Optimierung der Befehle für das europäische Zielsystem**

Mit der Weiterentwicklung befasst sich unter anderem der Europe’s Rail System Pillar mit seiner Operational Design Domain zur betrieblichen Harmonisierung. Nach der Einführung

des vorgenannten Standards stellt sich die Frage, welche Optimierungen im Hinblick auf das Zielsystem SERA noch möglich sind (Abb. 1). Die Annahme ist, dass ETCS Level 2 ohne Lichtsignale (ETCS L2oS) und zunehmend Future Railway Mobile Communication System (FRMCS) in Europa zum Zuge kommen. Die Kernfrage ist, ob betriebliche Situationen, die heute mittels EI bewältigt werden, auch in einem rein funkbasierten ETCS noch Befehle erforderten oder ob dafür zuverlässigere technische Lösungen zur Verfügung stünden. Daher ist zwischen Situationen mit und ohne funktionierender Funkverbindung zu unterscheiden.

Im System Pillar haben sich die Experten dazu auf „Design Principles“ für den Bahnbetrieb im Zielsystem verständigt. Diese sind die Leitprinzipien für die Harmonisierung und Optimierung betrieblicher Szenarien und abgeleiteter Regeln (Rulebook). Im Kontext der Befehle sind folgende Designprinzipien von Bedeutung:



**Abb. 3:** Beispiel Umsetzung der TSI-Vorgaben mit farblicher Unterscheidung Quelle: eigene Darstellung unter Verwendung, Grundlage: Vordrucke aus TSI und ProRail

## Operational Instructions / Betriebliche Befehle

European Instructions	National Instructions
#1 Vorbeifahrt am EOA / Vorbeifahrt am Signal	#21 Einfahrt/Weiterfahrt
#2 Weiterfahren nach TR / Weiterfahrt nach Vorbeifahrt	#22 Ausfahrt aus dem Bf/Bft
#3 Verbleiben im Stillstand	#23 Fahren auf dem Gegengleis
#4 Widerruf eines Befehls	#24 Zurückkehrende Fahrten
#5 Fahren mit Geschwindigkeitsbeschränkung	#25 Weiterfahren sowie Ein- und Ausfahren vom Gegengleis
#6 Fahren auf Sicht	#26 Halten auf dem Gegengleis
#7 Starten in SR	#27 LZB abschalten
#8 BÜ sichern	#28 Wechsel ETCS-Level / Wechsel ETCS-Betriebsart
#9 Fahren mit eingeschränkter Fahrstromversorgung	#29 Weiterfahrt signalgeführt
#10 bis #20 leer	#30 Aus der LZB entlassen
	#31 Rangieren über Ra10 oder Einfahrweiche
	#32 Anhalten
	#33 gestörte LZB-Bk/ETCS-Bk
	#34 VMZ einstellen
	#95 zusätzliche Anweisungen

Harmonisiert,  
verbindlich  
(TSI OPE)

nicht redundant oder im  
Widerspruch zur TSI

Abb. 4: Nummernfolge der Befehle nach Vorgabe TSI, Beispiel Deutschland

Quelle: eigene Darstellung

- Der Nutzer der Infrastruktur erhält eine eindeutige Berechtigung (Authority) zur sicheren Nutzung.
- Die Interaktion zwischen System und Nutzer, einschließlich der Systembedienung und des Empfangs von Informationen, erfolgt über genormte Schnittstellen.
- Die auszuführenden Verfahren sind in der Anzahl überschaubar und leicht zu verstehen.
- Bei sicherheitsrelevanten Maßnahmen haben technische Lösungen Vorrang.
- Das Betriebspersonal erhält alle Informationen, die für eine ordnungsgemäße Nutzung der Infrastruktur erforderlich sind.

Für die weitere Optimierung der nun etablierten EI im Zielsystem SERA bedeutet das folgende Zielsetzung:

- Menschliche Sprachkommunikation so weit wie möglich vermeiden
- standardisierte technische Lösungen mit höchster Zuverlässigkeit einsetzen.

Entsprechend sind vor allem Telefonate zwischen Tf und Fdl und das aufwendige Befehlsdiktat zu vermeiden. Dieser hauptsächliche Nachteil des herkömmlichen Befehlsverfahrens ist mit folgenden Herausforderungen verbunden und in einem hochverdichteten Bahnverkehr wie in Mitteleuropa nur schwer zu bewältigen:

- Hoher Zeitaufwand für die Datenübermittlung
- Zwang zum Stillstand des Fahrzeuges
- menschliche Fehlerquellen bei Erzeugung, Übertragung, Verständnis, Interpretation und Umsetzung von Befehlen.

### Zukunft der Befehle im Betrieb mit ETCS L2

Die folgenden Überlegungen zu angepassten Befehlen der Zukunft sind der Stand der aktuellen Expertendiskussion. Sie setzen einen stabilen Betrieb von ETCS voraus, d.h. dass eine zuverlässige Funkverbindung zwischen ETCS-Fahrzeuggerät und ETCS-Zentrale (RBC – Radio Block Centre) vorhanden ist. Andernfalls gelten die EI und bei Bedarf auch die nationalen Befehle.

Bei bestehender Verbindung zwischen Fahrzeug und RBC für den ETCS-only-Betrieb (ETCS L2oS) als Europäisches Zielsystem ergibt sich folgendes Potenzial, die Befehle zu reduzieren:

#### EI 1 Vorbeifahrt am ETCS-Halt (TSI-Original: „Authorisation to pass EOA“)

Der erste Befehl wird auch in Zukunft benötigt. Er deckt Situationen ab, wenn ETCS keine Fahrerlaubnis (MA) automatisiert vergeben kann. Allerdings sollte dieser Befehl zur Nutzung der Override-Funktion genutzt werden und für den Startprozess in SR-Modus ohne Funkverbindung (siehe EI 7). Die Nutzung weiterer optionaler Textfelder, wie z.B. X.30 oder X.35, sollen in einem ETCS-only-Betrieb so weit wie möglich unterbleiben.

#### EI 2 Weiterfahrt nach TR (TSI-Original: „Authorisation to proceed after trip“)

Der Befehl beschäftigt sich ebenfalls mit einer Weiterfahrt nach Halt, in diesem Fall nach Trip.

Die Trip-Reaktion ist ein sicheres Systemverhalten, und die Prozedur zur Wiederaufnahme der Fahrt kann automatisiert über die Post-Trip-Prozedur und das Drücken der Starttaste erfolgen. Wenn eine Weiterfahrt in SR zu autorisieren ist, überschneidet sich die Prozedur stark mit dem Vorgehen in EI 1 und EI 7. Daher könnte ein Element in EI 1 ergänzt werden und die „Weiterfahrt nach TR“ mit abdecken. Ein eigenständiger Befehl erscheint dafür nicht notwendig.

#### EI 3 Verbleiben im Stillstand (TSI-Original: „Obligation to remain at standstill“)

Die Verpflichtung zum Verbleib im Stillstand ist verzichtbar, da im ungestörten ETCS-Betrieb der Stillstand des Zuges technisch mit einer Einkürzung der ETCS-MA auf die Zugspitze gesichert werden kann. Ein unerlaubtes Wiederanfahren durch den Tf würde somit nach nur wenigen Metern eine Zwangsbremmung zur Folge haben. Für den reinen ETCS-Betrieb scheint dieser Befehl somit obsolet. Ob Fälle ohne Funkverbindung einer verbalen Kommunikation zwischen Fdl und Tf über EI 3 bedürfen, müsste weiter untersucht werden.

#### EI 4 Widerruf eines Befehls (TSI-Original: „Revocation of an instruction“)

Eine Änderung der auf dem Driver Machine Interface (DMI) angegebenen Informationen scheint nicht ausreichend zu sein, da die EI das technische System außer Kraft setzt. Daher kann eine EI nicht durch Angaben auf dem DMI

(z.B. durch Textnachricht) widerrufen werden. Der Befehl EI 4 wird immer noch notwendig sein, um eine zuvor erteilte EI zu widerrufen.

#### EI 5 Fahren mit Geschwindigkeitsbeschränkung (TSI-Original: „Obligation to run with speed restriction“)

Einige Infrastrukturbetreiber äußerten, dass in besonderen Situationen, z.B. Schienenbruch, der gerade von einem Prüfzug entdeckt wurde, Langsamfahrstellen notwendig sind, deren Geschwindigkeit unter der in den ETCS Nationalen Parametern festgelegten SR-Geschwindigkeit liegen kann. Für solche Störsituationen, wo auch keine zuverlässige Funkverbindung zwischen ETCS-Onboard und RBC besteht, bedarf es weiterhin dieser EI, damit der Fdl dem Tf eine reduzierte zulässige SR-Geschwindigkeit (auch für die ETCS-Betriebsarten SH und IS) mitteilen kann.

#### EI 6 Fahren auf Sicht (TSI-Original: „Obligation to run on sight“)

Der Befehl dient vorrangig für den Fall, dass keine Funkverbindung zum RBC besteht oder betriebliche Besonderheiten/Ausnahmesituationen vorliegen, die eine besonders verantwortungsvolle Fahrt „auf Sicht“ durch den

Tf notwendig macht. Für diesen Fall ist EI 6 grundsätzlich beizubehalten, um den Tf über Hindernisse in der Nähe/auf der Strecke zu informieren. Wegen der Ähnlichkeit könnte EI 6 mit EI 5 kombiniert werden.

Bei bestehender Funkverbindung sollte nach Meinung der Kollegen im System Pillar der Fdl in der Lage sein, OS-Mode-Profile technisch über ETCS zu autorisieren und per Textnachricht diese Autorisierung zu begleiten. Ziel der Textnachricht ist dabei, dem Tf eine bessere Einordnung und Lagebeschreibung zu ermöglichen.

#### EI 7 Starten in SR (TSI-Original: „Authorisation to start after preparing a movement“)

Bei bestehender Funkverbindung lässt sich dieser Befehl ersetzen durch das Gewähren einer Fahrt im SR-Modus und einer begleitenden Text-Nachricht. Allerdings ist der Befehl immer noch notwendig für den Fall, dass zugseitig keine gültige Position besteht und streckenseitig die Zugposition nicht ermittelt werden kann (z.B. bei erfolgloser Plausibilitätsprüfung zwischen kommunizierendem Zug und Betriebsplan). Dabei wird erwartet, dass eine Kommunikation zwischen Tf und Fdl stattfin-

den muss, um den Zug zu lokalisieren. Der Fdl kann dem System bestätigen, dass sich der Zug an der erwarteten Stelle befindet, und das System kann eine Genehmigung erteilen. Falls der Zug sich nicht an der erwarteten Stelle befindet, kann der Fdl möglicherweise die neue Position in das System eintragen, oder er muss den Befehl nutzen.

#### EI 8 BÜ sichern (TSI-Original: „Authorisation to a defective level crossing“)

Bei funktionierender Funkverbindung zwischen Zug und RBC stellt das Paket 88 dem anzeigegeführten Zug alle notwendigen Informationen zur Verfügung, sodass diese zusätzliche Tf-Fdl-Kommunikation ebenfalls entfallen kann. Ein nicht ordnungsgemäß funktionierender BÜ ist darin abgedeckt. Ein eigenständiger Befehl mit dem Ziel einer Beschränkung ist daher nicht notwendig. Ein Regelungsbedarf besteht jedoch für ETCS-Betriebsarten Staff Responsible (SR), Shunting (SH) und Isolation (IS), wenn die Zugüberwachung nicht über die bestehende ETCS-Funkverbindung abgesichert werden kann. Hier könnten ggf. harmonisierte Signaltafeln zum Einsatz kommen.

**Jetzt anmelden**

**Eisenbahntechnologisches Kolloquium [26]**  
18.-19. Mai 2026 in Darmstadt

**Die Konferenz für Bahnbetrieb für an Innovationen interessierte Führungskräfte und Unternehmen, Wissenschaftler:innen und Fachkräfte.**

Beim Eisenbahntechnologischen Kolloquium (ETK) Darmstadt erwarten Sie interdisziplinär zusammengestellte Beiträge verschiedener Formate zu den Fragen, **wie mehr Kapazität auf der bestehenden Infrastruktur sowie eine Kapazitätssicherung während Umbaumaßnahmen** erreicht werden können.

Den Rahmen setzen Keynotes von Gerd-Dietrich Bolte (Vorstand DB InfraGO), Jan Schröder (Geschäftsführer S-Bahn Hamburg), Philipp Koiser (Rail Net Europe) und Klaas Hofstra (ProRail). Dazu kommen tiefgehende Fachvorträge aus Wissenschaft und Praxis.

Das ETK bietet Ihnen die Möglichkeit, neueste Erkenntnis zum hochrelevanten Thema der Kapazitätssicherung und einen intensiven Austausch mit den Referierenden und Teilnehmenden zu verbinden.

[www.eurailpress.de/etk2026](http://www.eurailpress.de/etk2026)

Veranstalter



## Änderungsmöglichkeiten bei den europäischen Befehlen: Ersatz durch Neuorganisation und Technik-Lösungen in ETCS L2oS

EI 1	EI 2	EI 3	EI 4	EI 5	EI 6	EI 7	EI 8	EI 9
✓	X	X	✓	✓	✓	X	X	X
A			B	C	D			

X = Entfall in Diskussion

Vier statt neun  
Befehle für ETCS-  
geführte Züge im  
Zielsystem SERA

- EI A:** Vorbeifahrt am ETCS-Halt, auch SR-Modus
- EI B:** Widerruf eines Befehls
- EI C:** Fahren mit Geschwindigkeitsbeschränkung
- EI D:** Fahren auf Sicht

Abb. 5: Diskutierte Reduktion der „European Instructions“ dank ETCS-Funktionalität

Quelle: eigene Darstellung

### EI 9 Fahren mit eingeschränkter Bahnstromversorgung (TSI-Original: „Obligation to run with power supply restriction“)

Der Befehl regelt eine Besonderheit in Abhängigkeit vom Infrastrukturzustand. Für einen ungestörten ETCS-Betrieb sollte es möglich sein, solche Einschränkungen anhand der Infrastrukturdaten an den anzeigeführten Zug zu übermitteln. Dieser Befehl erscheint daher verzichtbar. Die Fälle, in denen Infrastrukturdaten nicht verfügbar sind, müssten allerdings weiter untersucht werden, um zu analysieren, ob z. B. harmonisierte Signaltafeln ausreichen würden.

In der Zusammenfassung zeigt sich, dass unter Beachtung der Operational Design Principles einige Befehle verzichtbar sind, andere weiter bestehen müssen. Eine Verbindung zum RBC vorausgesetzt, könnten fünf der neun EI entfallen. Die Befehle EI 1, EI 4, EI 5 und EI 6 müssen hingegen weiter verfügbar sein (Abb. 5).

Die obige Betrachtung lässt den Schluss zu, dass vier der neun heute existierenden EI weiterhin benötigt werden und weitere nationale Befehle in der Rückfallebene. Im zukünftigen System-Pillar-Zielsystem sollten jedoch technische Lösungen den Bedarf an EI reduzieren, insbesondere für die Gewährung des Fahrens in SR. Hier bedarf es einiger Änderungen mit technischen Lösungen für das Starten/Bewegen in SR. Außerdem könnten folgende Maßnahmen die EI vereinfachen:

- EI 1, EI 2 und EI 7 unterscheiden sich hauptsächlich im Titel, ihr Inhalt ist jedoch sehr ähnlich. Sie könnten zusammengeführt und vereinfacht werden.
- EI 4, EI 5 und EI 6 scheinen noch erforderlich zu sein, insbesondere für schwierige Situationen ohne verfügbare Kommunikation (z. B. Hindernis auf dem Gleis oder de-

fektes Gleis, das von der Gleisfreimeldung nicht erkannt wird).

- Es besteht ein Potenzial, EI 5 und 6 zusammenzulegen.
- Die Notwendigkeit von EI 3, EI 8 und EI 9 ist nach Analyse in EU-Rail System Pillar und EUG nicht offensichtlich. Es sollte untersucht werden, wie diese EI die technischen Mittel ersetzen.

Die Voraussetzung des zuverlässigen ETCS-Betriebs in Form einer beständigen RBC-Verbindung bedarf einer Untersuchung unter Sicherheitskriterien: Wie relevant ist z. B. die Reaktionszeit zwischen Ausfall der Funkverbindung zwischen Fahrzeug und RBC und Reaktionen der ETCS-Fahrzeugeinrichtung? Die Experten vom System Pillar vertiefen derzeit die vorgenannten Szenarien. Parallel dazu erfolgt auch die Anhörung von EVU und EIU, z. B. in der DB-Spiegelgruppe ERTMS-Betrieb. Zugehörige Sicherheitsbetrachtungen sind noch nicht abgeschlossen.

### Digitaler Befehl und Textmeldungen im DMI

Noch bevor jedoch eine neue TSI mit möglicherweise reduzierten Befehlen („European Instructions“) erscheint, revolutioniert zurzeit eine andere Innovation den Befehlsprozess: Der Digitale Befehl ist die nächste Etappe auf dem Weg zu weniger Aufwand und mehr Sicherheit dank standardisierter Technik in Europa. Er trägt dazu bei, den zeitintensiven Prozess des Diktierens und Wiederholens zu verbessern. Kürzer und präziser soll die Übermittlung der Daten erfolgen. Missverständnisse, schlechte Sprechverbindung und Schreibfehler sollen der Vergangenheit angehören. Das sicherheitssteigernde Grundprinzip, menschliche Handlungen durch technische Prozesse zu ersetzen, hilft hier in besonderem Maße.

Ein technisch übermittelter Befehl ist eindeutig und zeigt dem Tf zweifelsfrei die gleichen Informationen an, die der Fdl eingegeben hat. Irrtümer und Handlungsfehler sind hier ausgeschlossen. Die DB und andere EIU wie z. B. Infrabel, ÖBB, ProRail, SNCF Réseau testen das Verfahren bereits. Bei DB InfraGO AG ist der digitale Befehl nach einer Betriebserprobung 2025 seit dem Fahrplanjahr 2026 verfügbar. Die ersten Erfahrungen seit Dezember 2025 zeigen eine hohe Zufriedenheit der beteiligten Akteure.

Trotz der Zusammenarbeit und des Austauschs unter den Partnern handelt es sich allerdings jeweils um nationale Lösungen. Diese Digitalisierung ist aller Bemühungen zum Trotz eher ein Beispiel dafür, wie viel Potenzial bei der europäischen Harmonisierung noch besteht. Dies betrifft insbesondere den Ansatz „Technik mit Technik“ kommunizieren zu lassen und mündliche Kommunikation zwischen Personen weiter zu reduzieren. Die ERA ist gefordert, hier die notwendige Harmonisierung voranzutreiben.

### Nächste Schritte

Nun steht an, die Erfahrungen aus dem Betrieb zum Europäischen Befehl seit Dezember 2025 zu evaluieren und eventuell notwendige Korrekturen für die nächste TSI-Revision zu berücksichtigen. Dies wird voraussichtlich ein Zwischenschritt mit kleineren Überarbeitungen der aktuellen Befehle im Rahmen der nächsten TSI OPE-Revision sein (TSI OPE, Anhang C). Nicht auszuschließen ist dabei, dass sogar zusätzliche Europäische Befehle entstehen, um wiederum nationale Befehle reduzieren zu können. Zu klären ist weiterhin, welche Rolle die Textmeldungen über das DMI anstelle oder ergänzend zum Befehlsverfahren spielen können. ■



#### Werner Ried

Senior Operational Expert,  
EU-Rail System Pillar  
Operational Harmonisation Domain  
DB InfraGO, Frankfurt a. M.  
werner.ried@deutschebahn.com



#### Piet Schouwerwou

Advisor ERTMS  
Prorail Programmadirectie ERTMS,  
NL-Utrecht  
piet.schouwerwou@ertms.nl



#### Simon Lambert

Lead Engineer  
ERTMS Users Group, B-Brüssel  
slambert@ertms.be