



75 Jahre  
Demokratie  
lebendig



Deutscher Bundestag  
Wissenschaftliche Dienste

---

## Sachstand

---

### Rechtliche Grundlagen des europäischen Zugbeeinflussungssystems (European Train Control System – ETCS)

**Rechtliche Grundlagen des europäischen Zugbeeinflussungssystems (European Train Control System – ETCS)**

Aktenzeichen: WD 5 - 3000 - 071/24  
Abschluss der Arbeit: 30.04.2024  
Fachbereich: WD 5: Wirtschaft, Energie und Umwelt

---

Die Wissenschaftlichen Dienste des Deutschen Bundestages unterstützen die Mitglieder des Deutschen Bundestages bei ihrer mandatsbezogenen Tätigkeit. Ihre Arbeiten geben nicht die Auffassung des Deutschen Bundestages, eines seiner Organe oder der Bundestagsverwaltung wieder. Vielmehr liegen sie in der fachlichen Verantwortung der Verfasserinnen und Verfasser sowie der Fachbereichsleitung. Arbeiten der Wissenschaftlichen Dienste geben nur den zum Zeitpunkt der Erstellung des Textes aktuellen Stand wieder und stellen eine individuelle Auftragsarbeit für einen Abgeordneten des Bundestages dar. Die Arbeiten können der Geheimschutzordnung des Bundestages unterliegende, geschützte oder andere nicht zur Veröffentlichung geeignete Informationen enthalten. Eine beabsichtigte Weitergabe oder Veröffentlichung ist vorab dem jeweiligen Fachbereich anzuzeigen und nur mit Angabe der Quelle zulässig. Der Fachbereich berät über die dabei zu berücksichtigenden Fragen.

---

## Inhaltsverzeichnis

<b>1.</b>	<b>Fragestellung</b>	<b>4</b>
<b>2.</b>	<b>Einführung</b>	<b>4</b>
<b>3.</b>	<b>Europäischer Rechtsrahmen</b>	<b>5</b>
3.1.	Rechtsquellen	5
3.2.	Aufbau der Regelungen und allgemeine Vorgaben	6
3.3.	Fahrzeugseitige Ausrüstung	8
3.3.1.	Erfasste Fahrzeuge	8
3.3.2.	Allgemeine Anforderungen an die ZZS	8
3.3.3.	Fahrzeugseitige ETCS-Funktionalität	9
3.3.4.	Gestaltungsspielraum	10
3.4.	Streckenseitige ETCS-Funktionalität	11
<b>4.</b>	<b>Umsetzung in Deutschland</b>	<b>12</b>
4.1.	Nationales Recht	12
4.2.	Klasse-B-Systeme und Umstellung auf ETCS	13
<b>5.</b>	<b>Standardisierung der Genehmigungsverfahren</b>	<b>14</b>

## 1. Fragestellung

Der Sachstand behandelt die **gesetzlichen** Grundlagen der Europäischen Union (EU), die die Einführung eines einheitlichen Zugbeeinflussungssystems (European Train Control System – ETCS) für Fahrzeuge und Strecken regeln.

Dabei sind folgende Aspekte von besonderem Interesse:

- Anforderungen an die **fahrzeugseitige Ausrüstung** für das ETCS und der dabei verbleibende nationale Gestaltungsspielraum.
- Etwaige Abweichungen der nationalen Regelungen zu den EU-Regelungen betreffend die **streckenseitige Ausrüstung** des Schienennetzes für das ETCS.
- Die Standardisierung der unterschiedlichen **Zulassungsverfahren** in den Mitgliedstaaten.

## 2. Einführung

Ein **Zugbeeinflussungssystem** ist ein System, durch das „ein Zug selbsttätig zum Halten gebracht und ein unzulässiges Anfahren gegen Halt zeigende Signale überwacht werden kann“, und – je nach technischem Ausgestaltungslevel – ein Zug auch geführt werden kann (vgl. § 15 Abs. 2 und 3 Eisenbahn-Bau- und Betriebsordnung – EBO).<sup>1</sup> § 15 Abs. 2 und 3 EBO schreiben in Deutschland vor, dass Eisenbahnstrecken, auf denen mehr als 80 km/h zugelassen sind, mit einer Zugbeeinflussung ausgerüstet sein müssen. Ein Zugbeeinflussungssystem besteht aus sog. **streckenseitigen** und **fahrzeugseitigen** Teilsystemen, also Teilen, mit denen die Fahrstrecke ausgerüstet sein muss, und Teilen, mit denen das Fahrzeug ausgerüstet sein muss.<sup>2</sup>

Die Eisenbahnen der EU-Mitgliedstaaten haben für ihre jeweiligen Infrastrukturen historisch bedingt sehr unterschiedliche Zugbeeinflussungssysteme für die Sicherheit des Eisenbahnbetriebs entwickelt und eingesetzt.<sup>3</sup> Die 20 in Europa im Einsatz befindlichen Zugbeeinflussungssysteme (auch Altsysteme genannt) sind allerdings **nicht interoperabel**: Züge, die über Landesgrenzen hinweg verkehren, müssen an den Systemgrenzen anhalten, um manuell auf das vorausliegende

---

1 Eisenbahn-Bau- und Betriebsordnung vom 8. Mai 1967 (BGBl. 1967 II S. 1563), zuletzt geändert durch Artikel 2 der Verordnung vom 5. April 2019 (BGBl. I S. 479), <https://www.gesetze-im-internet.de/ebo/>.

2 Vgl. Eisenbahn-Bundesamt, Nationaler Umsetzungsplan ETCS, Stand: 20. April 2018, [https://www.eba.bund.de/SharedDocs/Downloads/DE/Europa/ERTMS/Nationaler\\_Umsetzungsplan\\_ETCS.pdf](https://www.eba.bund.de/SharedDocs/Downloads/DE/Europa/ERTMS/Nationaler_Umsetzungsplan_ETCS.pdf) und Durchführungsverordnung (EU) 2023/1695 der Kommission vom 10. August 2023 über die technische Spezifikation für die Interoperabilität der Teilsysteme „Zugsteuerung, Zugsicherung und Signalgebung“ des Eisenbahnsystems in der Europäischen Union und zur Aufhebung der Verordnung (EU) 2016/919, <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/de/TXT/?uri=CELEX%3A32023R1695>.

3 DB Netz AG, European Train Control System (ETCS) – Informationen zu ETCS und der Migration zur europäischen Zugbeeinflussungstechnik bei der DB Netz AG, Stand: Juli 2018, S. 15, [https://fahrweg.dbnetze.com/resource/blob/9728786/461729e9fed0107df85271ba1bbddf8b/etcsbroschuere\\_2018-data.pdf](https://fahrweg.dbnetze.com/resource/blob/9728786/461729e9fed0107df85271ba1bbddf8b/etcsbroschuere_2018-data.pdf).

Zugbeeinflussungssystem umzuschalten (sog. Transition).<sup>4</sup> Dabei gilt: „Das Umschalten der Zugbeeinflussungssysteme im Stand (die statische Transition) ist zeit- und energieaufwendig und sie wird technisch nicht überwacht.“<sup>5</sup>

Das ETCS steht nicht für sich allein, sondern ist ein Teil des **dreigliedrigen** europäischen Eisenbahnverkehrsmanagements **ERTMS** (European Rail Traffic Management System): Das ERTMS sieht ein einziges interoperables System für die Schienenkontrolle vor. Es beinhaltet neben dem ETCS auch das für Sprache und Daten genutzte Mobilfunksystem GSM-R (Global System for Mobile Communications) und das System für ein gemeinsames Verkehrsmanagement ETML (European Traffic Management Layer).<sup>6</sup>

### 3. Europäischer Rechtsrahmen

#### 3.1. Rechtsquellen

Der **Vertrag** über die Arbeitsweise der Europäischen Union (AEUV)<sup>7</sup> sieht in Art. 170-172 ergänzend zur „gemeinsamen Verkehrspolitik“ gem. Art. 90 ff. AEUV den Auf- und Ausbau transeuropäischer Netze in den Bereichen der Verkehrs-, Telekommunikations- und Energieinfrastruktur (abgekürzt: **TEN**) vor. Seinen Ursprung nahm die Einführung eines gemeinsamen Zugbeeinflussungssystems in der grundlegenden Entscheidung Nr. 1692/96/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 23. Juli 1996 über gemeinschaftliche Leitlinien für den Aufbau eines transeuropäischen Verkehrsnetzes vom 23. Juli 1996.<sup>8</sup> Das Konzept der TEN (unterteilt in TEN-V – Verkehr und TEN-T – Transport) umfasst Straßen, Eisenbahnstrecken, das europäische

---

4 DB Netz AG, European Train Control System (ETCS) – Informationen zu ETCS und der Migration zur europäischen Zugbeeinflussungstechnik bei der DB Netz AG, Stand: Juli 2018, S. 15, [https://fahrweg.dbnetze.com/resource/blob/9728786/461729e9fed0107df85271ba1bbddf8b/etcsbroschuere\\_2018-data.pdf](https://fahrweg.dbnetze.com/resource/blob/9728786/461729e9fed0107df85271ba1bbddf8b/etcsbroschuere_2018-data.pdf).

5 DB Netz AG, European Train Control System (ETCS) – Informationen zu ETCS und der Migration zur europäischen Zugbeeinflussungstechnik bei der DB Netz AG, Stand: Juli 2018, S. 15, [https://fahrweg.dbnetze.com/resource/blob/9728786/461729e9fed0107df85271ba1bbddf8b/etcsbroschuere\\_2018-data.pdf](https://fahrweg.dbnetze.com/resource/blob/9728786/461729e9fed0107df85271ba1bbddf8b/etcsbroschuere_2018-data.pdf).

6 Dazu näher Eisenbahnbundesamt, ERTMS, [https://www.eba.bund.de/DE/Themen/ERTMS/ertms\\_node.html](https://www.eba.bund.de/DE/Themen/ERTMS/ertms_node.html); anschaulich auch bei DB Netz AG, European Train Control System (ETCS) – Informationen zu ETCS und der Migration zur europäischen Zugbeeinflussungstechnik bei der DB Netz AG, Stand: Juli 2018, S. 5, [https://fahrweg.dbnetze.com/resource/blob/9728786/461729e9fed0107df85271ba1bbddf8b/etcsbroschuere\\_2018-data.pdf](https://fahrweg.dbnetze.com/resource/blob/9728786/461729e9fed0107df85271ba1bbddf8b/etcsbroschuere_2018-data.pdf).

7 Konsolidierte Fassungen des Vertrags über die Europäische Union und des Vertrags über die Arbeitsweise der Europäischen Union, 2012/C 326/01, <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/?uri=celex%3A12012E%2FTXT>.

8 <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/ALL/?uri=CELEX%3A31996D1692>.

Hochgeschwindigkeitsnetz, Binnenwasserstraßen und Häfen, Flughäfen sowie das Verkehrsmanagement.<sup>9</sup> TEN-T ist heute in der Verordnung (EU) Nr. 1315/2013<sup>10</sup> kodifiziert.<sup>11</sup>

Für das ETCS maßgeblich<sup>12</sup> ist die **Richtlinie** (EU) 2016/797 über die Interoperabilität des Eisenbahnsystems in der Gemeinschaft<sup>13</sup>. Die auf der Richtlinie basierende **Durchführungsverordnung** (EU) 2023/1695 der Kommission<sup>14</sup> legt wiederum „die technische Spezifikation für die Interoperabilität (**TSI**) der Teilsysteme ‚Zugsteuerung, Zugsicherung und Signalgebung‘ (kurz: ZZS) des Eisenbahnsystems in der Union fest“<sup>15</sup> (Art. 1 DVO (EU) 2023/1695).

### 3.2. Aufbau der Regelungen und allgemeine Vorgaben

Nach Art. 4 Abs. 1 Satz 1 der Richtlinie (EU) 2016/797 wird „für jedes in Anhang II definierte Teilsystem eine TSI erstellt“.<sup>16</sup> Zwei Teilsysteme sind die „streckenseitige“ und die „fahrzeugseitige Zugsteuerung/Zugsicherung und Signalgebung“ (ZZS). Sie sind in Anhang II (2.3/2.4) der Richtlinie definiert als „[a]lle erforderlichen streckenseitigen bzw. fahrzeugseitigen Ausrüstungen zur Gewährleistung der Sicherung, Steuerung und Kontrolle der Bewegung von Zügen, die zum Verkehr im Netz zugelassen sind“. Die sog. **TSI ZZS** definiert technisch daher u.a. das

- 
- 9 Rusche/Kotthaus/Kullak/Ruete, in: Grabitz/Hilf/Nettesheim, Das Recht der Europäischen Union, 80. EL August 2023, Art. 90 AEUV, Rn. 129.
- 10 Verordnung (EU) Nr. 1315/2013 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 11. Dezember 2013 über Leitlinien der Union für den Aufbau eines transeuropäischen Verkehrsnetzes und zur Aufhebung des Beschlusses Nr. 661/2010/EU, <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/?uri=celex%3A32013R1315>.
- 11 Zur Abfolge der europäischen Regelwerke: Zunächst die Richtlinie 96/48/EG des Rates vom 23. Juli 1996 die Interoperabilität des transeuropäischen Hochgeschwindigkeitsbahnsystems (also: nur Hochgeschwindigkeitsstrecken) und die Richtlinie 2001/16/EG vom 19. März 2001 die Interoperabilität des konventionellen transeuropäischen Eisenbahnsystems (also: nur konventionelle Strecken) mit den zugehörigen technischen Vorgaben (sog. TSI) in der Entscheidung 2006/679/EG der Kommission und der Entscheidung 2006/860/EG der Kommission. Beide Richtlinien wurden 2008 in der – bis 2020 in Kraft gewesenen – Richtlinie 2008/57/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 17. Juni 2008 über die Interoperabilität des Eisenbahnsystems in der Gemeinschaft zusammengefasst.
- 12 Zu allen Rechtsquellen betreffend das einheitliche europäische Eisenbahnsystem anschaulich VDB, Die Zukunft der Schiene soll rasch beginnen – Umfassender Konzeptvorschlag: Aus- und Umrüstung von Schienenfahrzeugen mit ETCS-Bordgeräten (Stand: k. A., frühestens 2020), S. 28 (Abbildung 10), [https://bahnindustrie.info/fileadmin/VDB-Positionspapiere/210428\\_VDB\\_ETCS\\_OBU\\_Strategie.pdf](https://bahnindustrie.info/fileadmin/VDB-Positionspapiere/210428_VDB_ETCS_OBU_Strategie.pdf).
- 13 <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/de/TXT/?uri=CELEX%3A32016L0797>.
- 14 Durchführungsverordnung (EU) 2023/1695 der Kommission vom 10. August 2023 über die technische Spezifikation für die Interoperabilität der Teilsysteme „Zugsteuerung, Zugsicherung und Signalgebung“ des Eisenbahnsystems in der Europäischen Union und zur Aufhebung der Verordnung (EU) 2016/919, <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/de/TXT/?uri=CELEX%3A32023R1695>. Diese löste die TSI ZZS der Vorgänger-Verordnung 2016/919/EU ab.
- 15 Hervorhebung durch Verf.
- 16 Hervorhebung durch Verf.

Zugbeeinflussungssystem ETCS. Dies ergibt sich aus der Definition wiederum der Teilsysteme der **Zugsteuerung/Zugsicherung/Signalgebung** in Anhang I 2.2 der DVO (EU) 2023/1695:

„Die TSI für das ZZS-Teilsystem legt nur diejenigen Anforderungen fest, die zur Gewährleistung der Interoperabilität des Eisenbahnsystems der Union und der Erfüllung der grundlegenden Anforderungen erforderlich sind.

Die ZZS-Teilsysteme bestehen aus folgenden Teilen:

1. Zugsicherung
2. Funkkommunikation (Sprache)
3. Datenfunkkommunikation
4. Zugortung
5. Automatisiertes Fahren.

Das ERTMS (European Rail Traffic Management System — Europäisches Eisenbahnverkehrssystem) setzt sich aus den Komponenten Zugsicherung (ETCS), Funkkommunikation (RMR) und automatisiertes Fahren (ATO) zusammen.

Das **Klasse-A-Zugsicherungssystem** ist ETCS (European Train Control System — Europäisches Zugsicherungs- und Zugsteuerungssystem) [...]. Die Liste der **Klasse-B-Systeme** ist in Anhang II dieser Verordnung enthalten.“

Alle nationalen, nicht interoperablen Zugbeeinflussungssysteme definiert die TSI ZZS als „Klasse-B-Systeme“ (s. Anhang I 2.2 i. V. m. Anhang II DVO (EU) 2023/1695).<sup>17</sup> Das ETCS ist als das (einzige) „Klasse-A-System“ definiert (s.o. Anhang I 2.2 DVO (EU) 2023/1695).<sup>18</sup> In Deutschland gibt es die Klasse-B-Systeme **PZB 90** (punktförmige Zugbeeinflussung) und **LZB** (Linienzugbeeinflussung), letztere in den Versionen LZB L72, LZB L72 CE I und LZB L72 CE II.<sup>19</sup> Außerdem gibt es GNT (Geschwindigkeitsüberwachung für sog. NeiTech-Züge) auf Strecken mit höherer

---

17 Vorgeschieden ist gem. Art. 7 DVO (EU) 2023/1695, dass die Mitgliedstaaten diese in der nach dem Richtlinien-Stand bestehenden Form im Wesentlichen unverändert lassen: „Die Mitgliedstaaten stellen sicher, dass die Funktionen, Leistungen und Schnittstellen der Klasse-B-Systeme entsprechend der Spezifikation in Anhang II dieser Verordnung beibehalten werden, es sei denn, es sind Änderungen erforderlich, um sicherheitskritische Mängel dieser Systeme zu beseitigen.“

18 Vgl. auch DB Netz AG, European Train Control System (ETCS) – Informationen zu ETCS und der Migration zur europäischen Zugbeeinflussungstechnik bei der DB Netz AG, Stand: Juli 2018, S. 15, [https://fahrweg.dbnetze.com/resource/blob/9728786/461729e9fed0107df85271ba1bbddf8b/etcsbroschuere\\_2018-data.pdf](https://fahrweg.dbnetze.com/resource/blob/9728786/461729e9fed0107df85271ba1bbddf8b/etcsbroschuere_2018-data.pdf).

19 Zu diesen Systemen, auch im Vergleich, ausführlich: Eisenbahn-Bundesamt, Nationaler Umsetzungsplan ETCS, Stand: 20. April 2018, S. 1 ff., [https://www.eba.bund.de/SharedDocs/Downloads/DE/Europa/ERTMS/Nationaler\\_Umsetzungsplan\\_ETCS.pdf](https://www.eba.bund.de/SharedDocs/Downloads/DE/Europa/ERTMS/Nationaler_Umsetzungsplan_ETCS.pdf).

Seitenbeschleunigung für Neigezüge; diese funktioniert aber nur in Verbindung mit PZB 90 (s. Anhang II DVO (EU) 2023/1695).

Die Durchführungsverordnung schreibt den **Einsatz** des ETCS für streckenseitige und fahrzeugseitige ZZS-Teilsysteme bei Neubau- und großen Umbaumaßnahmen oder der Erweiterung des Verwendungsgebiets eines Fahrzeugs vor (vgl. Art. 2 DVO (EU) 2023/1695).

### 3.3. Fahrzeugseitige Ausrüstung

#### 3.3.1. Erfasste Fahrzeuge

Anhang I 2. der **Richtlinie** (EU) 2016/797 definiert als Anwendungsbereich folgende Fahrzeuge:

„Für die Zwecke dieser Richtlinie gehören zu den Fahrzeugen der Union alle Fahrzeuge, die für den Verkehr auf der Gesamtheit oder einem Teil des Netzes der Union geeignet sind:

- Lokomotiven und Fahrzeuge für den Personenverkehr, einschließlich Diesel- oder elektrischen Triebfahrzeugen, Diesel- oder elektrischen Triebzügen, und Reisezugwagen;
- Güterwagen, einschließlich Tiefladewagen, die für das gesamte Netz ausgelegt sind, und Fahrzeuge zur Beförderung von Lastkraftwagen;
- Spezialfahrzeuge, z. B. Bau- und Instandhaltungsfahrzeuge.

Diese Liste von Fahrzeugen schließt auch jene Fahrzeuge ein, die speziell für den Betrieb auf den verschiedenen in Nummer 1 beschriebenen Typen von Hochgeschwindigkeitsstrecken konzipiert sind.“

Zum „Fahrzeug“ gehören gemäß Anhang II 2.7 wiederum folgende Teile:

„Wagenkastenstruktur, System der Zugsteuerung und Zugsicherung sowie die dazugehörigen Einrichtungen des Zuges, Stromabnahmeeinrichtungen, Traktions- und Energieumwandlungseinrichtungen, fahrzeugseitige Stromverbrauchsmess- und Ladeeinrichtungen, Bremsanlagen, Kupplungen, Laufwerk (Drehgestelle, Achsen etc.) und Aufhängung, Türen, Mensch-Maschine-Schnittstellen (Triebfahrzeugführer, Zugbegleitpersonal und Fahrgäste, einschließlich Zugänglichkeitsfunktionen für behinderte Menschen und Personen mit eingeschränkter Mobilität), passive oder aktive Sicherheitseinrichtungen und Erfordernisse für die Gesundheit der Fahrgäste und des Zugbegleitpersonals.“

#### 3.3.2. Allgemeine Anforderungen an die ZZS

Die TSI (Anhang I DVO (EU) 2023/1695) regelt hinsichtlich der allgemeinen Anforderungen an die der Verordnung unterworfenen Systeme Folgendes:

„Gemäß der Richtlinie (EU) 2016/797 müssen die Teilsysteme und die Interoperabilitätskomponenten, einschließlich der Schnittstellen, die in Anhang III der Richtlinie in allgemeiner Form dargestellten **grundlegenden Anforderungen** erfüllen.“



---

Die grundlegenden Anforderungen sind:

1. Sicherheit;
2. Zuverlässigkeit und Verfügbarkeit;
3. Gesundheit;
4. Umweltschutz;
5. Technische Kompatibilität;
6. Zugänglichkeit.“<sup>20</sup>

Für das Teilsystem ZZS, worunter – wie erläutert – das ETCS fällt, gilt nach Anhang III der **Richtlinie** (EU) 2016/797 Folgendes:

#### „2.3.1. Sicherheit

Die Anlagen und Verfahren der Zugsteuerung/Zugsicherung und Signalgebung müssen einen Zugverkehr entsprechend den Sicherheitsvorgaben für das Netz ermöglichen. Die Zugsteuerungs-/Zugsicherungs- und Signalgebungssysteme müssen weiterhin den sicheren Verkehr von Zügen ermöglichen, deren Weiterfahrt unter vorgegebenen Einschränkungen gestattet ist.

#### 2.3.2. Technische Kompatibilität

Alle neuen Infrastruktureinrichtungen und alle neuen Fahrzeuge, die nach der Festlegung kompatibler Zugsteuerungs-/Zugsicherungs- und Signalgebungssysteme gebaut oder entwickelt werden, müssen sich für die Verwendung dieser Systeme eignen.

Die in den Führerständen der Züge eingebauten Einrichtungen für die Zugsteuerung/Zugsicherung und Signalgebung müssen unter den vorgegebenen Bedingungen einen flüssigen Betrieb des Eisenbahnsystems gewährleisten.“

#### 3.3.3. Fahrzeugseitige ETCS-Funktionalität

Die DVO (EU) 2023/1695 schreibt für alle ZZS-Teilsysteme (also auch ETCS) sog. **Eckwerte** vor, die einzuhalten sind.

Anhang I 4.2.2 DVO (EU) 2023/1695 regelt zur fahrzeugseitigen ETCS-Funktionalität mit dem Ziel eines „sicheren Zugbetriebs“ im **Wesentlichen**:

„Der Eckwert für die fahrzeugseitige ETCS-Funktionalität beschreibt sämtliche Funktionen, die für einen **sicheren Zugbetrieb** notwendig sind. Die **Hauptfunktion** besteht in der automatischen Zugsicherung und Führerraumsignalisierung:

1. Einstellung der Zugeigenschaften (z. B. Höchstgeschwindigkeit, Bremsleistung),
2. Wahl des Überwachungsmodus auf der Grundlage streckenseitiger Informationen,
3. Ausführung von Weg- und Geschwindigkeitsfunktionen,
4. Zugortung in einem Koordinatensystem anhand von Eurobalise<sup>[21]</sup>-Ortsangaben,
5. Berechnung des dynamischen Geschwindigkeitsprofils für die Fahrt anhand von Zugmerkmalen und streckenseitigen Informationen,
6. Überwachung des dynamischen Geschwindigkeitsprofils während der Fahrt,
7. Bereitstellung der Überwachungskurve. [...] Die Hauptfunktion wird durch **weitere Funktionen** [...] unterstützt. [...]“<sup>22</sup>

Die vorgeschriebenen weiteren Funktionen, die etwa die **Kommunikationsfähigkeiten** mit bestimmten Systemen betreffen, und weiteren technischen Standards sind im Anhang I DVO (EU) 2023/1695 im Einzelnen nachzulesen.

#### 3.3.4. Gestaltungsspielraum

Die vorstehend dargestellten EU-Regelungen weisen insgesamt eine wohl eher **hohe Regelungs-dichte** auf. Gleichwohl gilt: Die Richtlinie (EU) 2016/797 überlässt den Mitgliedstaaten einen Spielraum schon insoweit, als mehrere Artikel der Richtlinie den Mitgliedstaaten Ermessen bei der Umsetzung überlassen („Kann-Vorschriften“), so z. B.:

- Art. 1 Abs. 4 („Die Mitgliedstaaten **können** von den Maßnahmen, die sie zur Durchführung dieser Richtlinie treffen, Folgendes ausnehmen: [...]“);
- Art. 7 Abs. 1 („Die Mitgliedstaaten **können** dem Antragsteller in folgenden Fällen gestatten, ganz oder teilweise von der Anwendung einer oder mehrerer TSI abzusehen: [...]“);

---

21 Mittig im Gleis montierte Balisen (für ETCS genannt Eurobalisen) übertragen Informationen zur Fahrzeugortung. „Balise“ (ein französisches Wort) bedeutet Boje oder Leuchtfener. Zu jedem Signal gehören zwei Balisen. – Jacob, in: Berliner Verkehrsblätter 2012-13, S. 41; Abbildung einer „ETCS Eurobalise“ unter <https://mediathek.deutschebahn.com/marsDB/de/instance/picture/ETCS-Eurobalise.xhtml?oid=4793268>: „Die gelben Balisen im Gleis sind das entscheidende Element, um per Funk Informationen zwischen Fahrzeug und Infrastruktur auszutauschen.“

22 Hervorhebungen durch Verf.

- Art. 7 Abs. 6 („Der Mitgliedstaat **kann** die in Absatz 4 genannten Ausweichbestimmungen umgehend anwenden, bis die Kommission eine Entscheidung getroffen hat“);
- Art. 9 Abs. 6 Satz 1 („In den TSI **kann** für Eisenbahnerzeugnisse, bei denen es sich nach diesen TSI um Interoperabilitätskomponenten handelt und die bei Inkrafttreten der TSI bereits in Verkehr gebracht waren, ein Übergangszeitraum vorgesehen werden“).<sup>23</sup>

Diese Vorschriften beziehen sich eher auf administrative als gesetzgeberische Entscheidungen. Im Übrigen ergeben sich bei der Frage des nationalen Gestaltungsspielraums im Einzelfall eine Vielzahl komplexer Fragen: „Die Schwierigkeit in diesen Fällen besteht häufig [...] darin, festzustellen, ob die sekundärrechtliche Regelung abschließend ist.“<sup>24</sup>

### 3.4. Streckenseitige ETCS-Funktionalität

Für die technische Definition der streckenseitigen **ETCS-Level** regelt Anhang I 2.3 DVO (EU) 2023/1695:

„Die in dieser TSI spezifizierten Schnittstellen legen die Methoden der Datenübertragung zum und (gegebenenfalls) vom Zug fest. Die ETCS-Spezifikationen in dieser TSI enthalten Level, anhand deren die Übertragungssysteme für eine streckenseitige Implementierung so ausgewählt werden können, dass sie die jeweiligen Anforderungen erfüllen. Die Anforderungen dieser TSI gelten für alle Level. Für die technische **Definition** der ETCS-Level siehe **Anlage A** Tabelle A.1 4.1 c.“

Die Eckwert-Regelung in Anhang I 4.2.3 DVO (EU) 2023/1695 für die streckenseitige ETCS-Funktionalität mit dem Ziel eines „sicheren Fahrwegs“ sieht im Wesentlichen Folgendes vor:

„Dieser Eckwert beschreibt die streckenseitige ETCS-Funktionalität. Er enthält alle ETCS-Funktionen, die notwendig sind, um einen **sicheren Fahrweg** für einen bestimmten Zug bereitzustellen.

Die **Hauptfunktionen** sind:

1. Ortung eines bestimmten Zuges in einem auf Eurobalise<sup>[25]</sup>-Ortsangaben basierendem Koordinatensystem (ETCS Level 2)
2. Umsetzung der Information von der streckenseitigen Signaltechnik in ein Standardformat für das fahrzeugseitige ZFS-Teilsystem

---

23 Hervorhebung durch Verf.

24 Forsthoff/Eisendle, in: in: Grabitz/Hilf/Nettesheim, Das Recht der Europäischen Union, Art. 45 AEUV, Werkstand: 81. EL Januar 2024, Rn. 361.

25 Zur Erläuterung des Begriffs Eurobalise s. Fn. 21.

3. Übermittlung von Fahraufträgen, einschließlich Streckenbeschreibung und zugbezogener Anweisungen. [...]

Die Hauptfunktion wird durch **weitere Funktionen** [...] unterstützt [...].“

Die weiteren Funktionen, wie etwa die **Kommunikationsfähigkeiten**, und die detaillierten technischen Standards sind im Anhang I DVO (EU) 2023/1695 im Einzelnen nachzulesen.

## 4. Umsetzung in Deutschland

### 4.1. Nationales Recht

§ 15 Abs. 2 und 3 EBO schreiben in Deutschland im Wesentlichen vor, dass Eisenbahnstrecken, auf denen Geschwindigkeiten von mehr als **80 km/h** zugelassen sind, mit einer Zugbeeinflussung ausgerüstet sein müssen, durch die ein Zug selbsttätig zum Halten gebracht werden kann. Strecken, auf denen mehr als 160 km/h zugelassen sind, müssen mit Zugbeeinflussung ausgerüstet sein, durch die ein Zug sowohl selbsttätig zum Halten gebracht als auch geführt werden kann.

Weitere Vorgaben zur Zugbeeinflussung bestehen rechtlich **nicht**. In dieser Hinsicht gilt das EU-Recht (Verordnungen etc.). Dieses ist durch die nationale Verordnung über die Erteilung von **Inbetriebnahmegenehmigungen** für das Eisenbahnsystem (EIGV)<sup>26</sup> mit dem nationalen Recht zur Eisenbahnzulassung verschränkt. § 2 Nr. 23 EIGV definiert eingangs den Begriff „Technische Spezifikationen für die Interoperabilität“ (TSI) als „Spezifikationen im Sinne des Kapitels II der Richtlinie (EU) 2016/797 [...]“. Als „Grundlegende Anforderungen“ für das Inverkehrbringen und die Inbetriebnahme von Fahrzeugen verlangen §§ 3 und 4 Abs. 1 EIGV:

„Das Eisenbahnsystem, seine Teilsysteme und die Interoperabilitätskomponenten einschließlich ihrer Schnittstellen müssen die grundlegenden Anforderungen erfüllen, die in Anhang III der **Richtlinie** (EU) 2016/797 jeweils für sie festgelegt sind.“<sup>27</sup>

„Die **Technischen Spezifikationen für die Interoperabilität** sind nach Maßgabe der Anlage 1 anzuwenden. Die Pflicht zur Anwendung von Technischen Spezifikationen für die Interoperabilität, die **unmittelbar** geltendes Recht der Europäischen Union sind, bleibt unberührt.“<sup>28</sup>

Daran anknüpfend verlangt § 16 EIGV, dass der Antragsteller einer Inbetriebnahmegenehmigung die Konformität mit der jeweils nach EU-Recht einschlägigen TSI nachweist.

Das Eisenbahnbundesamt bestimmt im Einklang mit Art. 15 Abs. 8 der Richtlinie (EU) 2016/797 sog. **benannte Stellen** (vgl. § 2 Nr. 4 EIGV), wenn diese gem. § 35 EIGV u. a. über die erforderliche Anzahl von Mitarbeitern mit Fachkenntnis und ausreichender einschlägiger Erfahrung nach Art. 32 Abs. 1 der Richtlinie (EU) 2016/797 verfügen und unparteilich sind nach Art. 31

---

26 Eisenbahn-Inbetriebnahmegenehmigungsverordnung vom 26. Juli 2018 (BGBl. I S. 1270), geändert durch Artikel 2 der Verordnung vom 17. Juni 2020 (BGBl. I S. 1298), <https://www.gesetze-im-internet.de/eigv/>.

27 § 3 EIGV; Hervorhebungen durch Verf.

28 § 4 Abs. 1 EIGV; Hervorhebungen durch Verf.

derselben Richtlinie. Diese Stellen werden bei der ERA unter einer Nummer gelistet und haben gem. § 33 EIGV die Aufgabe, die Konformität nach bestimmten Musterformularen zu bescheinigen – wie vorgesehen in Art. 15 Richtlinie (EU) 2016/797 und der zugehörigen DVO (EU) 2019/250<sup>29</sup>.

Die Frage einer Abweichung zwischen deutschem und europäischem Recht betreffend Zugbeeinflussungssysteme stellt sich insoweit nicht.

#### 4.2. Klasse-B-Systeme und Umstellung auf ETCS

Der 21-seitige „**Nationale Umsetzungsplan ETCS**“ des Eisenbahn-Bundesamtes beschreibt die organisatorische und finanzielle „Strategie des BMVI<sup>[30]</sup> zur Einführung des ETCS in Deutschland mit Stand von Oktober 2017“. <sup>31</sup> Er sieht im Einklang mit dem europäischen Recht vor, dass „auf den Bestandsstrecken [...] PZB und LZB als Class B-Systeme weiterhin in Betrieb“ bleiben.

Er umreißt zunächst die Fähigkeiten der bestehenden, nationalen Klasse-B-Zugbeeinflussungssysteme PZB 90 und LZB:

„Die **PZB 90** ist seit den 1990er Jahren das auf den meisten Strecken in Deutschland verwendete Zugbeeinflussungssystem und basiert auf den bereits seit den 1930er Jahren eingesetzten verschiedenen Indusi<sup>[32]</sup>-Bauarten. Ein Zug kann mit der PZB 90 nicht nur selbsttätig zum Halten gebracht werden, sondern es wird auch ein unzulässiges Anfahren gegen Haltzeigende Signale überwacht – wie gemäß § 15 (2) der Eisenbahnbau- und Betriebsordnung (EBO) gefordert.“<sup>33</sup>

„Die Linienförmige Zugbeeinflussung (**LZB**) überträgt Daten kontinuierlich und bidirektional. Mit der LZB kann ein Zu selbsttätig zum Halten gebracht werden und außerdem geführt werden. Die LZB besteht aus einem im Gleis schleifenförmig verlegten Linienleiter und einer

---

29 Durchführungsverordnung (EU) 2019/250 vom 12. Februar 2019 über die Muster der EG-Erklärungen und -Bescheinigungen für Eisenbahn-Interoperabilitätskomponenten und -Teilsysteme, das Muster der Typenkonformitätserklärung für Schienenfahrzeuge und über die EG-Prüfverfahren für Teilsysteme gemäß der Richtlinie (EU) 2016/797 des Europäischen Parlaments und des Rates sowie zur Aufhebung der Verordnung (EU) Nr. 201/2011 der Kommission, <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/de/ALL/?uri=CELEX%3A32019R0250>.

30 Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur, nunmehr Bundesministerium für Digitales und Verkehr.

31 Eisenbahn-Bundesamt, Nationaler Umsetzungsplan ETCS, Stand: 20. April 2018, S. 21, [https://www.eba.bund.de/SharedDocs/Downloads/DE/Europa/ERTMS/Nationaler\\_Umsetzungsplan\\_ETCS.pdf](https://www.eba.bund.de/SharedDocs/Downloads/DE/Europa/ERTMS/Nationaler_Umsetzungsplan_ETCS.pdf).

32 Möglicherweise von „induktiver Zugsicherung“ abgeleiteter Begriff, [http://www.stellwerke.de/grund/seite1\\_8.html](http://www.stellwerke.de/grund/seite1_8.html); <https://www.wissen.de/lexikon/indusi>.

33 Eisenbahn-Bundesamt, Nationaler Umsetzungsplan ETCS, Stand: 20. April 2018, S. 1, [https://www.eba.bund.de/SharedDocs/Downloads/DE/Europa/ERTMS/Nationaler\\_Umsetzungsplan\\_ETCS.pdf](https://www.eba.bund.de/SharedDocs/Downloads/DE/Europa/ERTMS/Nationaler_Umsetzungsplan_ETCS.pdf).

LZB-Streckenzentrale. Über den Linienleiter werden Datentelegramme vom Fahrzeug zur Streckenzentrale und umgekehrt übertragen.“<sup>34</sup>

Ein Nachteil des **parallelen Betriebs** von ETCS und den Klasse-B-Systemen liegt dem Nationalen Umsetzungsplan zufolge vor allem in erhöhten Wartungskosten:<sup>35</sup>

„Parallelausrüstungen von Strecken mit den Systemen sind möglich. So sind z. B. die LZB-Strecken auch mit der PZB 90 ausgestattet, die dann als Rückfallebene dienen kann. Zugelassen sind auch parallele Ausrüstungen mit den Class-B-Systemen und ETCS.“<sup>36</sup>

„Durch die Hersteller wurde die PZB 90 bislang nicht abgekündigt. Aufgrund des vergleichsweise simplen Aufbaus und Funktionalität ist, insofern Nachfrage besteht, mit einer noch langen Verfügbarkeit zu rechnen. [...] Das System LZB wird von der Industrie nicht mehr weiterentwickelt und wurde bereits abgekündigt. Ersatzteile und Wartung werden voraussichtlich noch bis 2030 verfügbar sein.“<sup>37</sup>

## 5. Standardisierung der Genehmigungsverfahren

Grundsätzlich gilt für Genehmigungsverfahren für das Inverkehrbringen von Schienenfahrzeugen neben der o.g. Richtlinie (EU) 2016/797 die DVO (EU) 2018/545.<sup>38</sup> Für die Prüfung der ETCS-Systemkompatibilität (kurz: die **ESC**) legt aber die TSI ZZS (DVO (EU) 2023/1695) die einzuhaltenen **Standards** fest:

„Bei der ETCS-Systemkompatibilität (ETCS System Compatibility, ESC) handelt es sich um die Feststellung der technischen Kompatibilität zwischen fahrzeugseitigen und streckenseitigen ETCS-Teilen der ZZS-Teilsysteme innerhalb eines Verwendungsgebietes“ (4.2.17.1 Anhang I DVO (EU) 2023/1695).

---

34 Eisenbahn-Bundesamt, Nationaler Umsetzungsplan ETCS, Stand: 20. April 2018, S. 2, [https://www.eba.bund.de/SharedDocs/Downloads/DE/Europa/ERTMS/Nationaler\\_Umsetzungsplan\\_ETCS.pdf](https://www.eba.bund.de/SharedDocs/Downloads/DE/Europa/ERTMS/Nationaler_Umsetzungsplan_ETCS.pdf) (Hervorhebungen durch Verf.).

35 Eisenbahn-Bundesamt, Nationaler Umsetzungsplan ETCS, Stand: 20. April 2018, S. 20, [https://www.eba.bund.de/SharedDocs/Downloads/DE/Europa/ERTMS/Nationaler\\_Umsetzungsplan\\_ETCS.pdf](https://www.eba.bund.de/SharedDocs/Downloads/DE/Europa/ERTMS/Nationaler_Umsetzungsplan_ETCS.pdf).

36 Eisenbahn-Bundesamt, Nationaler Umsetzungsplan ETCS, Stand: 20. April 2018, S. 6, [https://www.eba.bund.de/SharedDocs/Downloads/DE/Europa/ERTMS/Nationaler\\_Umsetzungsplan\\_ETCS.pdf](https://www.eba.bund.de/SharedDocs/Downloads/DE/Europa/ERTMS/Nationaler_Umsetzungsplan_ETCS.pdf).

37 Eisenbahn-Bundesamt, Nationaler Umsetzungsplan ETCS, Stand: 20. April 2018, S. 4, [https://www.eba.bund.de/SharedDocs/Downloads/DE/Europa/ERTMS/Nationaler\\_Umsetzungsplan\\_ETCS.pdf](https://www.eba.bund.de/SharedDocs/Downloads/DE/Europa/ERTMS/Nationaler_Umsetzungsplan_ETCS.pdf).

38 Durchführungsverordnung (EU) 2018/545 der Kommission vom 4. April 2018 über die praktischen Modalitäten für die Genehmigung für das Inverkehrbringen von Schienenfahrzeugen und die Genehmigung von Schienenfahrzeugtypen gemäß der Richtlinie (EU) 2016/797 des Europäischen Parlaments und des Rates, <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/HTML/?uri=CELEX:02018R0545-20200616>.

Die ESC der Fahrzeuge wird in einem Prüfverfahren durch den **Infrastrukturbetreiber** in den jeweiligen Mitgliedsstaaten geprüft.<sup>39</sup> Je nach erforderlichen Prüfungsschritten ergeben sich unterschiedliche sog. **ESC-Typen**, die im Ausgangspunkt der prüfende Infrastrukturbetreiber selbst festlegt (4.2.17.2 Anhang I DVO (EU) 2023/1695). Die Testfallkataloge der Deutschen Bahn (DB InfraGO als Infrastrukturbetreiber) sind bei der Eisenbahnagentur der Europäischen Union abrufbar.<sup>40</sup> Die DB InfraGO erläutert dazu:

„In den veröffentlichten **Testfallkatalogen** werden die durchzuführenden streckenbezogenen ESC-Tests zur Prüfung der ETCS-Systemkompatibilität benannt und allgemeine Erläuterungen zur Testdurchführung gegeben. Die Anlagen zum jeweiligen Testfallkatalog beinhalten die detaillierten Testfallbeschreibungen. Die Ergebnisse der ESC-Tests fließen in den **Nachweis** der Kompatibilität des ETCS-Fahrzeuggeräts mit der dem jeweiligen ESC-Typ zugeordneten ETCS-Streckenausrüstung im Sinne des Abschnitts 4.2.17 der TSI ZZS ein.“<sup>41</sup>

Die Liste der festgelegten ESC-Typen wird dann von der **Eisenbahnagentur** der Europäischen Union (ERA) in der sog. technischen Unterlage „ESC/RSC technical document“ veröffentlicht und geführt.<sup>42</sup> Die ESC-Typen dürfen jedoch nur verwendet werden, wenn sie von der ERA in der technischen Unterlage mit dem Status „**Valid**“ versehen wurden (4.2.17.2 Anhang I DVO (EU) 2023/1695).

Die Prüfung der ESC enthält gem. 4.2.17.2 Anhang I DVO (EU) 2023/1695 die folgenden weiteren förmlichen Verfahrensschritte:

„Die Ergebnisse der ESC-Überprüfungen [...] werden im **ESC-Prüfbericht** festgehalten. Die ESC des spezifischen fahrzeugseitigen ZZS-Teilsystems in Bezug auf einen oder mehrere ESC-Typen ist in der **ESC-Erklärung** festgelegt.“

Hieraus ergeben sich trotz Zuständigkeit der jeweiligen Infrastrukturbetreiber in den Mitgliedsstaaten in den Standards **vereinheitlichte Verfahren**, die die ERA zusätzlich überprüft und einzeln validiert.

Zur derzeit geltenden TSI ZZS liegen aus öffentlichen Quellen im Wesentlichen nur Einschätzungen des Verbandes der Bahnindustrie e. V. (VDB) vor. Der VDB bewertete die TSI ZZS noch vor ihrem Erlass positiv, nämlich als „weiteren Schritt in Richtung Interoperabilität und

---

39 „Infrastrukturbetreiber“ ist hier gem. Art. 2 Nr. 44 Richtlinie (EU) 2016/797 i. V. m. Art. 3 Nr. 2 Richtlinie 2012/34/EU (<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/ALL/?uri=celex%3A32012L0034>) „jede Stelle oder jedes Unternehmen, die bzw. das insbesondere für die Einrichtung, die Verwaltung und die Unterhaltung der Fahrwege der Eisenbahn, einschließlich Verkehrsmanagement, Zugsteuerung/Zugsicherung und Signalgebung, zuständig ist; mit den bei einem Netz oder Teilen eines Netzes wahrzunehmenden Funktionen des Infrastrukturbetreibers können verschiedene Stellen oder Unternehmen betraut werden“.

40 <https://www.era.europa.eu/era-folder/de>.

41 DB InfraGO, ETCS-Systemkompatibilität, <https://www.dbinfrago.com/web/schiennetz/etcs/anforderungen/etcs-systemkompatibilitaet-11089652> (Hervorhebungen durch Verf.).

42 TD/011REC1028; siehe zur Erläuterung auch DB InfraGO, ETCS-Systemkompatibilität, <https://www.dbinfrago.com/web/schiennetz/etcs/anforderungen/etcs-systemkompatibilitaet-11089652>.

---

Hersteller-Unabhängigkeit sowie Vereinheitlichung der zulassungsrelevanten Anforderungen in Europa“ ein. Kritik an den geltenden Regulatorien äußerte der VDB hauptsächlich wegen der **Dauer** des Genehmigungsverfahrens bei der ERA für die Inbetriebnahme eines mit ETCS nachgerüsteten Fahrzeugtyps. Dieses dauere etwa **sieben** Monate.<sup>43</sup> Für dessen **Optimierung** und die schnellere Einführung des ETCS schlug der VDB vor, für die Aus- und Nachrüstung mit einer „nach TSI ZZS zertifizierten“ ETCS-„On-Board-Unit“ keine Genehmigung mehr zu verlangen (d.h. als genehmigungsfreie Änderung im Sinne von Art. 15 Abs. 1 lit. b DVO (EU) 2018/545 zu behandeln). Für die schnellere Testung und Validierung in Deutschland wird die Nutzung eines Test-Labors („Test-Labs“) angeregt, welches es in der Art in anderen Mitgliedstaaten bereits gebe. Zudem seien in Deutschland die von der DB Netz AG bestimmten ESC-Typen zu minimieren. Es sei eine Zielgröße von höchstens zwei bis drei ESC-Typen anzustreben.<sup>44</sup>

\* \* \*

---

43 VDB, Die Zukunft der Schiene soll rasch beginnen – Umfassender Konzeptvorschlag: Aus- und Umrüstung von Schienenfahrzeugen mit ETCS-Bordgeräten (Stand: k. A., frühestens 2020), S. 8, 32 f., [https://bahnindustrie.info/fileadmin/VDB-Positionspapiere/210428\\_VDB\\_ETCS\\_OBU\\_Strategie.pdf](https://bahnindustrie.info/fileadmin/VDB-Positionspapiere/210428_VDB_ETCS_OBU_Strategie.pdf).

44 VDB, Die Zukunft der Schiene soll rasch beginnen – Umfassender Konzeptvorschlag: Aus- und Umrüstung von Schienenfahrzeugen mit ETCS-Bordgeräten (Stand: k. A., frühestens 2020), S. 45 f., [https://bahnindustrie.info/fileadmin/VDB-Positionspapiere/210428\\_VDB\\_ETCS\\_OBU\\_Strategie.pdf](https://bahnindustrie.info/fileadmin/VDB-Positionspapiere/210428_VDB_ETCS_OBU_Strategie.pdf).