

Positionspapier / September 2020

# Modernisierung des deutschen Eisenbahnnetzes durch Digitalisierung und ETCS-Ausrüstung

Fortschreibung des Positionspapiers von 2018



---

# Impressum

Verband Deutscher Verkehrsunternehmen e. V. (VDV)  
Kamekestraße 37–39 · 50672 Köln  
T 0221 57979-0 · F 0221 57979-8000  
info@vdv.de · www.vdv.de

 @DieVerkehrsunternehmen  @VDV\_Verband  app.vdv.de

## **Ansprechpartner**

Martin Schmitz  
T 0221 57979-123  
F 0221 57979-8123  
schmitz@vdv.de

Georg Sinnecker  
T 0221 57979-134  
F 0221 57979-8134  
sinnecker@vdv.de

---

## Kurzfassung – Die Kernaussagen im Überblick

Die Eisenbahnen in Europa und somit auch in Deutschland sehen sich in den kommenden Jahren und Jahrzehnten großen Herausforderungen ausgesetzt. Angesichts steigenden Wettbewerbsdrucks konkurrierender Verkehrsträger und hoher Erwartungen der Klimaschutzpolitik müssen die kommerziellen und betrieblichen Leistungsprofile des Schienenverkehrs zielgerichtet weiterentwickelt und justiert werden, um die Wettbewerbsfähigkeit deutlich zu verbessern und die Marktanteile in allen Teilmärkten signifikant zu erhöhen.

Im Zuge der allgemeinen Zielsetzung der Schaffung eines einheitlichen europäischen Eisenbahnraums hat die EU-Kommission einen rechtsverbindlichen Rahmen zur Einführung und Umsetzung von ERTMS mit dem Kernbaustein ETCS als einheitlichem interoperablem Zugsicherungssystem gesetzt. Die aktuellen europäischen Vorgaben sehen für Deutschland eine Ausrüstungspflicht von europäischen Verkehrskorridoren mit ETCS auf einer Länge von etwa 3.250 km bis 2030 und von rund 16.000 km bis 2050 vor.

Vor diesem Hintergrund hat die DB Netz AG unter dem Stichwort „ETCS/DSTW“ einen Strategieansatz formuliert, der die zügige flächendeckende Ausrüstung des deutschen Streckennetzes mit ETCS mit einer grundlegenden Modernisierung und Digitalisierung der Stellwerkstechnik verbindet. Mit diesem sogenannten „Flächenrollout“ von ETCS/DSTW sind hohe Erwartungen für den Infrastrukturbetrieb verbunden

- höhere Betriebsqualität,
- Kapazitätsgewinne ,
- Investitionssynergien und kostenseitige Skaleneffekte in Milliardenhöhe,
- somit in Summe eine deutliche und langfristig andauernde Steigerung der Produktivität.

In einer Machbarkeitsstudie zum Flächenrollout von ETCS/DSTW im Auftrag des Bundesministeriums für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI) ist die flächendeckende Ausrüstung des deutschen Schienennetzes mit ETCS bei gleichzeitiger Einführung von DSTW sowie deren kurzfristige Umsetzung empfohlen worden.

Aus Sicht des VDV kann die umfassende Modernisierung der Leit- und Sicherungstechnik einschließlich der Umstellung der Zugsicherung auf ETCS ein Schlüssel für eine durchgreifende Verbesserung der Wettbewerbsfähigkeit der Eisenbahnen in den unterschiedlichen Verkehrsmärkten sein. Das zügige Flächenrollout von ETCS/DSTW stellt jedoch eine große Herausforderung für den gesamten Sektor dar, die nur unter folgenden Bedingungen erfolgreich bewältigt werden:

- Politik und Branche müssen sich auf eine langfristige gemeinsame Umsetzungsstrategie verständigen. Dabei muss die Finanzierung der damit verbundenen Investitionen über die öffentlichen Haushalte sichergestellt werden. Eine gleiche oder vergleichbare Behandlung der bundeseigenen und nichtbundeseigenen öffentlichen Eisenbahninfrastrukturen ist unverzichtbar.
- Bei der Ausrüstung mit ETCS muss zwingend sichergestellt sein, dass europaweit nur noch ein einheitlicher Standard ohne nationale Sonderlösungen implementiert werden darf.
- Die Einführung von ETCS darf weder während des Migrationszeitraums noch danach zu neuen technischen oder betrieblichen Grenzen im deutschen oder im europäischen

Eisenbahnnetz führen. Dies gilt insbesondere auch für regionale Strecken, für Strecken der NE sowie für Serviceeinrichtungen und deren Anbindung an das Netz.

- Für Strecken mit ausschließlich regionaler oder lokaler Bedeutung ist die Wiederaufnahme der Entwicklung von ETCS-Regional und deren Förderung erforderlich, um hier angemessene, dem verkehrlichen Umfeld angepasste und zukunftsfähige Technik zum Einsatz bringen zu können.
- Die flächendeckende ETCS-Ausrüstung des Eisenbahnnetzes erfordert die Bereitstellung ausreichender Datenübertragungskapazitäten. Auf EU-Ebene sind neben den heute für GSM-R genutzten Frequenzbereichen zwei weitere Frequenzbereiche dauerhaft für ERTMS-Anwendungen abzusichern. Außerdem sind rechtliche, technische und wirtschaftliche Rahmenbedingungen zu schaffen, die optional auch eine Ausrüstung von NE-Infrastrukturen mit GSM-R bzw. Nachfolgetechnologien ermöglichen.
- Zur Sicherung der Wettbewerbsfähigkeit der Eisenbahnverkehrsunternehmen sind die zusätzlichen migrationsbedingten Kosten für die Nachrüstung von Bestandsfahrzeugen und für die Ausrüstung von Neufahrzeugen in einem öffentlichen Finanzierungsprogramm vollständig zu kompensieren.
- Politisch und regulatorisch muss sichergestellt sein, dass die kostensenkenden Effekte für die Infrastruktur die Verkehrsmärkte erreichen und dort zur gewünschten Verbesserung der Wettbewerbsfähigkeit der Eisenbahnen gegenüber konkurrierenden Verkehrsträgern beitragen.

---

## Handlungsbedarf und Forderungen aus Sicht des VDV

Damit die Eisenbahnen die Herausforderungen der Zukunft bewältigen können, ist eine umfassende Modernisierung der Leit- und Sicherungstechnik des deutschen Streckennetzes unabdingbar. Diese mit einer schnellen und umfassenden Migration zu ETCS zu verbinden, ist sinnvoll. Die entsprechenden europarechtlichen Ausrüstungsverpflichtungen werden dabei mit erfüllt. Die umfassende Modernisierung der Leit- und Sicherungstechnik einschließlich der Umstellung der Zugsicherung auf ETCS ist in dieser Perspektive ein Schlüssel für eine durchgreifende Verbesserung der Wettbewerbsfähigkeit der Eisenbahnen in den unterschiedlichen Verkehrsmärkten, für einen reduzierten und zukunftsorientierten Ressourceneinsatz sowie für die weitere Steigerung von Zuverlässigkeit, Qualität und Sicherheit.

Hieraus ergibt sich eine Reihe von Forderungen an die Politik in Bund an die Länder als auch an die Europäische Politik. Daneben sind innerhalb der Eisenbahnbranche eine Reihe offener fachlicher Fragen zu klären, teils durch die DB Netz AG, teils durch betroffene Unternehmen innerhalb der Branche.

Damit sind aus Sicht des VDV nachfolgend aufgezeigte Anforderungen in den entsprechenden Handlungsfeldern verbunden:

### Handlungsbedarf und Forderungen des VDV an die Politik und den Gesetzgeber

- Implementierung einer europaweit interoperablen Leit- und Sicherungstechnik.
- Beendigung der nationalen Einzellösungen in ETCS (unterschiedliche Softwarestände, unterschiedliche herstellerbezogene Lösungen, die z. T. sogar unterschiedliche Fahrzeugrechner erfordern).
- Einbeziehung regionaler Netze und NE-Infrastrukturen in den zeitlichen Ablauf der Infrastrukturausrüstung. Klare Verzahnung der Infrastrukturausrüstung mit der Ausrüstung der dort eingesetzten Fahrzeuge. Bei Knoten, Streckeneinführungen und gemeinsam genutzten Abschnitten örtlich abgestimmte Lösungen zur zeitweiligen Doppelausrüstung mit ETCS und PZB.
- Abkehr des Systems der streckenspezifischen ETCS-Zulassung der Fahrzeuge, zu einer netzweiten Zulassung der Fahrzeuge. Diese Umstellung soll durch die Umsetzung des 4. EU-Eisenbahnpakets und den Übergang der Fahrzeugzulassung auf die ERA erreicht werden.
- Sicherstellung einer langfristigen Frequenzband-Verfügbarkeit und hoher Übertragungsraten für leistungsfähige Funksysteme des Eisenbahnsystems.
- Nutzbarkeit öffentlicher Funksysteme für alle Bahnfunkanwendungen.
- Vollfinanzierung migrationsbedingter Mehrkosten der EVU und EIU durch öffentliche Förderung. Die Wettbewerbsnachteile des Eisenbahnverkehrs dürfen durch zusätzliche Fahrzeug- und Infrastruktur-Ausrüstungskosten nicht weiter vergrößert werden.
- Vereinfachungen und Kostenentlastungen bei Zulassungsverfahren im Zusammenhang mit ETCS.
- Öffentliche Förderung der Ausrüstung der Infrastruktur auch bei NE-EIU.
- Sicherstellung des Transfers der Produktivitätsgewinne in die Verkehrsmärkte
  - 1. durch auskömmliche Infrastrukturfinanzierung über Baukostenzuschüsse anstelle einer Nutzerfinanzierung über EIU-Eigenmittel;
  - 2. durch Weitergabe der Produktivitätsgewinne im Netz über entsprechende Trassenpreissenkungen.

## Anforderungen an den Betrieb

- Erweiterte ETCS-Ausrüstungsstrategie: Auswahl des Ausrüstungsprofils (Level 1 (FS), Level 2 oder Level 3) je nach Bedarf auf der jeweiligen Strecke. Entscheidungskriterien sollten hier sein: Betriebliche Anforderungen, wirtschaftliche Kriterien, vorhandene Mittel.
- Sicherstellung einer akzeptablen und leistungsfähigen Rückfallebene für ETCS, etwa Nutzung der technischen Funktionalitäten von Level 1 FS (ohne Signale) als Rückfallebene für Level 2 bei Funkausfall.
- Betriebsverfahren Rangieren – wie bisher – ohne Zugsicherung. Fahrzeuge, die nur Rangierfahrten durchführen, unterliegen keiner Ausrüstungspflicht mit ETCS-Bordgeräten. Dies erfordert bis auf weiteres die entsprechende Ausrüstung der Bahnhöfe mit Rangiersignalen, Gleisfreimeldeeinrichtungen und ggf. Flankenschutzeinrichtungen.
- Weiterentwicklung und Vereinfachung der technischen und betrieblichen Regelwerke, um die technischen Möglichkeiten des ETCS auch vollumfassend nutzen zu können.

## Technische Herausforderungen

- Die Ausrüstung mit ETCS Level 1 Limited Supervision (LS) sollte auf den derzeit vorgesehenen Umfang der Ausrüstung einzelner Korridore beschränkt bleiben. Stattdessen Modernisierung der Stellwerkstechnik, um durchgängige Ausrüstung mit ETCS Level 1 Full Supervision (FS) oder Level 2, jeweils ohne Signale, zu erreichen. ETCS Level 1 LS ist kontraproduktiv: Es verringert die Streckenkapazität, erhöht den Aufwand für die Ausbildung der Triebfahrzeugführer und verhindert die schnelle Modernisierung von Stellwerken.
- Stärkere Fokussierung auf die ETCS-Ausbaustufe Level 1 FS (ohne Signale) für einen bedeutenden Teil des Netzes, insbesondere dort, wo kein geeignetes Funksystem vorhanden ist oder das derzeit vorhandene GSM-R-Funksystem nicht ausreichende Kapazitäten für den Datenfunk bietet.
- Bei Beschaffung der ETCS-Fahrzeuggeräte sicherstellen, dass die neuen Fahrzeuggeräte bei Weiterentwicklung der Funktechnologie einfach auf die neue Funktechnologie umgestellt werden können (Hinweis: dies ist Ziel bei derzeit laufender Weiterentwicklung der TSI ZZS). Bei etwaiger Umrüstung Funksystem von GSM-R auf Nachfolgestandard, wäre die Umrüstung öffentlich zu fördern: Infrastrukturausrüstung und Fahrzeuggeräte.

## ETCS Spezifika

Die flächendeckende Netzausrüstung mit ETCS und digitaler Stellwerkstechnik muss sich daran messen lassen, welchen Nutzen sie für das Eisenbahnsystem als Ganzes in Deutschland bringt. Hier sind die Spezifika von ETCS zu betrachten:

- ETCS wurde unter technischen Aspekten für das Eisenbahnsystem in seiner Gesamtheit entwickelt. Die Deregulierung und Aufteilung in verschiedene Zuständigkeiten war nicht Gegenstand der technischen und konzeptionellen Entwicklung. Inzwischen erfolgte die Aufteilung des Eisenbahnsektors in viele unterschiedliche Verantwortlichkeiten.
- ETCS verlagert erhebliche Bestandteile der Signaltechnik von der Infrastruktur ins Fahrzeug: Der Infrastrukturbetreiber spart die Ausrüstung der Infrastruktur mit ortsfesten Signalen, wohingegen die Fahrzeuge mit zusätzlicher Intelligenz ausgerüstet bzw. gegebenenfalls nachgerüstet werden müssen.
- ETCS kann nur seine volle Wirkung entfalten, wenn die Investitionen zentral gesteuert bzw. abgestimmt erfolgen und die Modernisierungsrendite den Investor erreicht.

- Das Eisenbahnsystem ist ein hoch reguliertes System: Die Inbetriebnahme von ETCS-Komponenten erfordert kostspielige Zulassungsverfahren, z. T. sogar von mehreren Behörden.

## **Zügige und netzweite Migration**

Da die Grundsatzentscheidungen zur Ausrüstung der „Transeuropäischen Netze“ mit ETCS auf europäischer Ebene getroffen sind, muss der Übergang zu ETCS nun möglichst zügig realisiert werden. Es besteht der dringende Bedarf, dass sich Politik und Branche zu einer langfristigen ETCS-Umsetzungsstrategie verständigen. Hierbei sind die Interessen der EIU und EVU gemeinsam zu berücksichtigen, die Aufgabenträger des SPNV sind in ihrer Doppelfunktion als Besteller der Zugleistungen und Finanzier der SPNV-Fahrzeuge ebenfalls von Beginn an einzubeziehen. Die Zusammenarbeit der EIU untereinander ist festzuschreiben. Die Einführung von ETCS darf keine neuen technischen oder betrieblichen Grenzen im deutschen Eisenbahnnetz schaffen.

Bei der Ausrüstung mit ETCS muss zwingend sichergestellt sein, dass europaweit nur noch ein einheitlicher Standard ohne nationale Sonderlösungen implementiert werden darf. Bei Strecken mit internationaler Bedeutung ist eine enge Abstimmung in technischer und zeitlicher Hinsicht mit den Nachbarstaaten und den dortigen EIU erforderlich.

Die europäischen Behörden müssen sicherstellen, dass eine zuverlässig funktionierende interoperable Version von ETCS zur Anwendung kommt, die den Aufbau konkreter, langfristiger Investitionspläne ermöglicht und die das bestehende Sicherheitsniveau der Eisenbahnen aufrechterhält. Darüber hinaus soll die Abwärtskompatibilität zu bereits installierten ETCS-Infrastruktureinrichtungen (Ziel: freizügiger Fahrzeugeinsatz) gewährleistet werden.

Die Vorteile der Ausrüstung des Netzes mit ETCS entstehen vor allem dann, wenn bei der Umstellung auf digitale Stellwerkstechnik auf ortsfeste, stellbare Signale verzichtet wird. Die Modernisierung der Leit- und Sicherungstechnik der Infrastruktur ist eine öffentliche Aufgabe. Die Finanzierung der damit verbundenen Investitionen muss über die öffentlichen Haushalte sichergestellt werden. Dabei ist eine gleiche/vergleichbare Behandlung der bundeseigenen und der nichtbundeseigenen öffentlichen Eisenbahninfrastrukturen zu gewährleisten.

Weitere Produktivitäts- und Kapazitätseffekte können durch die Einrichtung zusätzlicher Blockabschnitte erreicht werden. Zumindest auf heute schon hochbelasteten Strecken ist der Einbau von ETCS mit der technisch möglichen Kapazitätserhöhung zu verbinden.

Aus Sicht des VDV sollte der Gesamtprozess in einem Zeitfenster von 15 bis 20 Jahren abgeschlossen sein. Es sollte eine möglichst frühe Verfügbarkeit von ETCS in besonders nachgefragten Verkehrsrelationen sichergestellt werden.

Der Prozess kann insgesamt beschleunigt und damit effizienter gestaltet werden, wenn für ihn bei Planung und Umsetzung vereinfachte Verfahren geschaffen werden.

## **Keine neuen Systemgrenzen in Deutschland - Regionale Netze und NE-Infrastruktur einbeziehen -**

Ziel der ETCS-Strategie ist die EU-weite Harmonisierung der Zugsicherungssysteme. Die Einführung von ETCS darf aber nicht zu neuen technischen oder betrieblichen Grenzen innerhalb des deutschen Eisenbahnnetzes führen.

Dies betrifft einerseits den Migrationszeitraum: Im Einzelfall sind Parallelausrüstung PZB/ETCS oder die Schaffung einzelner neuer Grenzen für einen Übergangszeitraum abzuwägen. Die

Bestandssysteme PZB und LZB werden auf vielen Strecken während des gesamten Migrationszeitraums noch benötigt und sind in dieser Zeit auch vollständig instand zu halten.

Andererseits sind Ausrüstungsszenarien bzw. Migrationsstrategien nach Regionen bzw. Bundesländern aufzustellen unter Einbeziehung jeglicher Eisenbahninfrastruktur

- Haupt- und Regionalnetz der DB Netz AG,
- Strecken der NE-EIU,
- Serviceeinrichtungen bzw. deren Zulaufstrecken/-gleise.

Dort, wo durchgängige Verkehre zum DB Netz laufen oder in Zukunft möglich sein sollen, müssen in Abstimmung Bund/Länder und DB Netz AG-NE Ausrüstungsperspektiven und Modelle für deren Finanzierung entwickelt werden. Anderenfalls droht für die NE-EIU (und die dort bedienten Bahnkunden/Reisende) ein Rückfall in die Zeit vor 25 und mehr Jahren.

Bei der Aufstellung der Migrationsszenarien sind die Interessen des Personen- und Güterverkehrs zu berücksichtigen. Die Migrationsszenarien sind mit einheitlichen Finanzierungsinstrumenten seitens der öffentlichen Infrastrukturfinanzierung zu hinterlegen.

Für Strecken mit regionaler oder lokaler Bedeutung ist die Wiederaufnahme der Entwicklung von „ETCS-Regional“ und deren Förderung erforderlich, um hier angemessene und zukunftsfähige Technik zum Einsatz bringen zu können. Alternativ kann die heutige Signaltechnik mit ETCS Level 1 kombiniert werden. ETCS Level 1 kann ferner bei „technisch unterstütztem Zugleitbetrieb“ zum Einsatz kommen. Das soll nicht ausschließen, dass im regionalen Netz ggf. Strecken in der bisherigen Technik bzw. mit heutigen Betriebsverfahren verbleiben.

## **Sicherung der GSM-R Frequenzen und Modalitäten zur Nutzung von GSM-R für die nichtbundeseigenen Eisenbahninfrastrukturen**

Das heute bereits für Sprachkommunikation der Eisenbahnen genutzte System GSM-R wird in ETCS auch zur Datenübertragung zwischen ETCS-Zentrale und Zug genutzt. Hierzu ist ein Ausbau der Datenübertragungskapazität in GSM-R bzw. einem adäquaten Nachfolgesystem erforderlich. Insbesondere in einem so großen, und in Metropolen und an Netzknoten dichten Eisenbahnnetz wie in Deutschland reichen die heute EU-weit bereits für GSM-R genutzten Frequenzen (876-880 MHz und 921-925 MHz (2 X 4 MHz)) unter Umständen nicht aus, um den in Zukunft nötigen Datenfunkbedarf abzudecken. Dies gilt erst recht, als dass der durch ETCS prinzipiell mögliche Betrieb erneut den Datenübertragungsbedarf ansteigen lassen wird.

Es ist daher notwendig, auf EU-Ebene jetzt die Weichen zu stellen, dass neben einer dauerhaften Absicherung der o. g. Frequenzbereiche für GSM-R auch zwei weitere Frequenzbereiche dauerhaft für ERTMS-Anwendungen gesichert werden (873-876 MHz und 918 - 921 MHz (2 X 3 MHz)).

Ferner sind die rechtlichen Rahmenbedingungen zu schaffen, dass alle Eisenbahninfrastrukturen langfristig moderne Funkssysteme betreiben können. Es sind **rechtliche, technische und wirtschaftliche Rahmenbedingungen seitens des Bundes zu schaffen**, die optional auch eine Ausrüstung von NE-Infrastrukturen mit GSM-R bzw. Nachfolgetechnologien möglich machen.

## **ETCS-Bordgeräte enthalten Infrastruktur-Bestandteile: Förderprogramm für die Ausrüstung von Fahrzeugen mit ETCS-Bordgeräten**

Die Nutzung infrastrukturseitiger ETCS-Ausstattung setzt voraus, dass die Triebfahrzeuge mit entsprechenden Bordgeräten ausgerüstet sind.

Mit ausschließlicher Ausrüstung neuer Strecken mit ETCS und der zu erwartenden Abschaltung der bisherigen Zugsicherungssysteme (PZB, LZB, im Europarecht als „Class B-Systeme“ bezeichnet) auf bestehenden Strecken müssen praktisch alle Bestandsfahrzeuge, von der Güterzuglok zur Rangierlok, vom ICE-Triebzug zum SPNV-Triebwagen und Steuerwagen, jedes Instandhaltungsfahrzeug und sogar Museumstriebfahrzeuge mit ETCS-Bordgeräten (auch als „ETCS On-board Units“ bezeichnet) nachgerüstet werden. Diese Nachrüstung von Triebfahrzeugen und Steuerwagen mit ETCS ist mit erheblichen Kosten verbunden (Anschaffung, Einbau, Unterhalt, Zulassung), denen auf der EVU-Seite kurz- und mittelfristig keine wirtschaftlichen Vorteile gegenüber der Situation mit PZB/LZB gegenüberstehen. Die Kosten der Ausrüstung der Bestandsfahrzeuge in Deutschland mit ETCS liegen laut der Machbarkeitsstudie des BMVI bei 4 Mrd. Euro.

Neue Lokomotiven werden, sofern sie nach dem 1. Januar 2012 in Auftrag gegeben oder nach dem 1. Januar 2015 in Betrieb genommen wurden, grundsätzlich mit ETCS ausgerüstet. Bei diesen neu beschafften Triebfahrzeugen ist die ETCS-Ausrüstung mit erheblichen Mehrkosten in der Migrationsphase gegenüber konventioneller Ausrüstung verbunden, da ETCS-Bordgeräte integrale Funktionen in der Sicherungstechnik übernehmen. Die Intelligenz wandert von der Infrastruktur in das Fahrzeug und erzeugt dort höhere Kosten. Ein Großteil der Bestandsfahrzeuge und ein Teil der Neufahrzeuge müssen während der Migrationsphase zusätzlich zu ETCS mit herkömmlicher Sicherungstechnik ausgestattet sein, um das Netz durchgängig befahren zu können. Auch dies ist mit zusätzlichen, migrationsbedingten Kosten verbunden.

Zur Sicherung der Wettbewerbsfähigkeit der Eisenbahnverkehrsunternehmen sind die zusätzlichen migrationsbedingten Kosten für die Nachrüstung von Bestandsfahrzeugen und für die Ausrüstung von Neufahrzeugen in einem öffentlichen Finanzierungsprogramm vollständig zu kompensieren. Unter beihilferechtlichen Gesichtspunkten und um Wettbewerbsverzerrungen gerade auch bei internationalen Verkehren zu vermeiden, sollte ein solches Förderprogramm idealerweise eine EU-Förderung beinhalten.

## **Weitergabe der Produktivitätsverbesserungen über den Trassenpreis**

Die zu erwartenden Produktivitätseffekte aus ETCS-Ausrüstung und Digitalisierung der Stellwerkstechnik fallen fast ausschließlich bei den Eisenbahn-Infrastruktur-Unternehmen (EIU) an. Bei den EVU hingegen ist nach aktuellen Erkenntnissen sowohl bei der Anschaffung als auch im Betrieb zumindest unter den derzeitigen Rahmenbedingungen mit Kostensteigerungen durch die Einführung von ETCS zu rechnen.

Regulatorisch muss sichergestellt sein, dass die kostensenkenden Effekte für die Infrastruktur die Verkehrsmärkte erreichen und dort zur Verbesserung der Wettbewerbsfähigkeit der Eisenbahnen gegenüber konkurrierenden Verkehrsträgern beitragen.