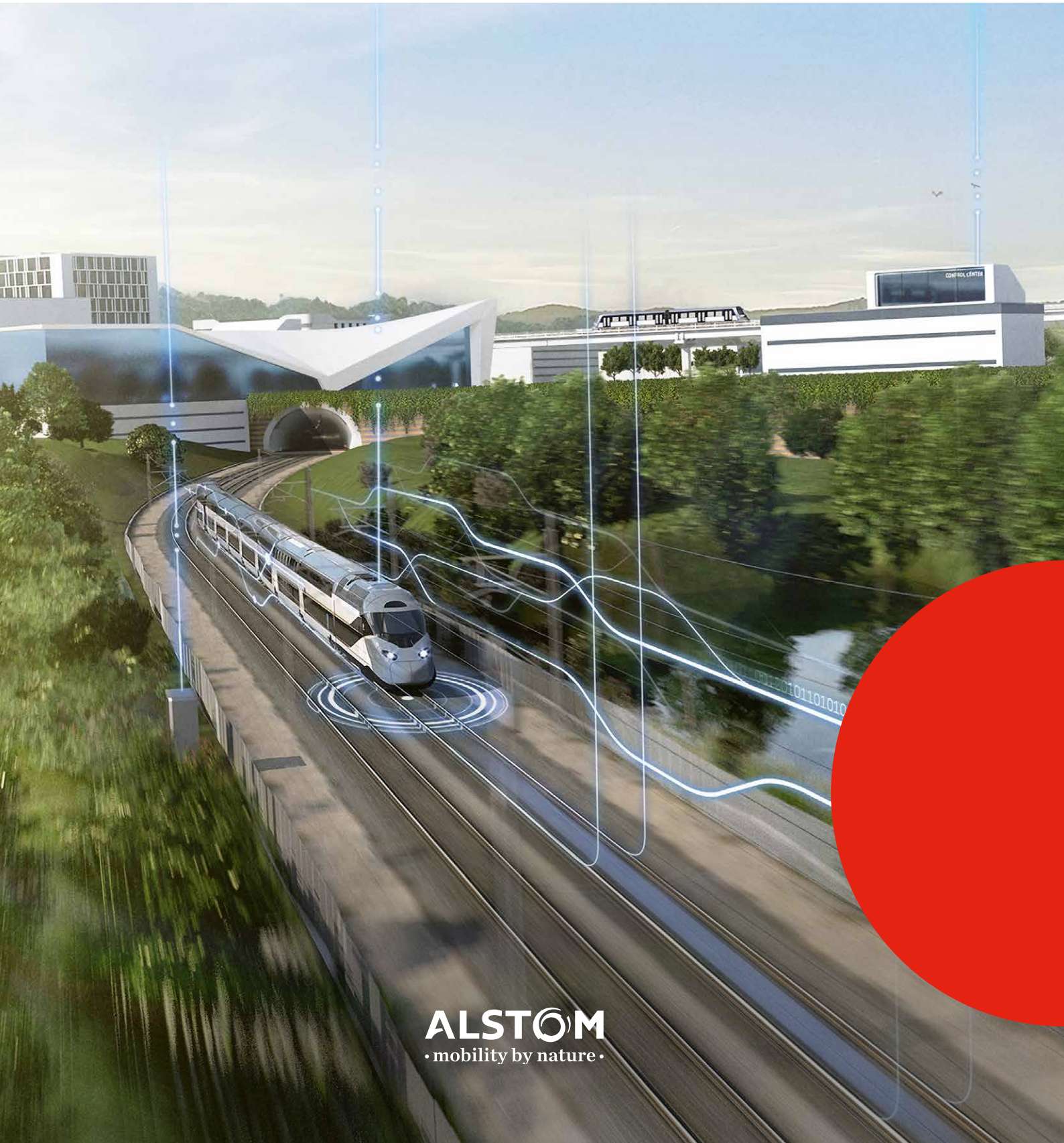
ONBOARD GOES DIGITAL

Fahrzeugnachrüstung für die Digitale Schiene von morgen



ALSTOM
• mobility by nature •

Digitale Schiene Deutschland: Alstom ETCS bringt die Digitalisierung aufs Gleis.

Das European Train Control System (ETCS) erleichtert den Eisenbahnverkehr über Grenzen hinweg. Die Technologie für das digitale Bahnnetz sorgt für echte Interoperabilität und eröffnet den Weg für das automatisierte Fahren. ETCS macht Streckensignale überflüssig, erhöht die Geschwindigkeit und verringert die Wartungskosten – alles bei weiterhin höchster Sicherheit.

Das Verkehrsaufkommen steigt kontinuierlich. Der Schienenverkehr wird immer internationaler. Um diese Herausforderungen sicher zu meistern, wird die veraltete Signaltechnik in Deutschland erneuert. Dafür werden Strecken und Fahrzeuge Schritt für Schritt nachgerüstet.

27

Seit über 27 Jahren bietet Alstom innovative, leistungsstarke Lösungen und ist maßgeblich an der Entwicklung der neuesten europäischen Normen beteiligt.

Das deutsche Streckennetz wird bis 2035 auf ETCS Level 2 ohne Signale umgerüstet.

Digitale Stellwerke und streckenseitiges ETCS ersetzen die aktuellen nationalen Systeme. Allein in Deutschland werden 35.000 km Strecke, verteilt auf 157 Netzbezirke, umgestellt.

Streckenseitig wird es langfristig keine Doppelausrüstung mit Alt- und Neusystemen geben. Während der Migrationsphase benötigen deshalb alle Fahrzeuge mehrere Zugsicherungssysteme an Bord: die nationale PZB bzw. LZB und das europäische ETCS als Signaltechnik für die Digitale Schiene und den europäischen Verkehr.

Streckennetz

- Bestand 2021: 406 km
  ETCS Level 1 LS oder Level 2
- Geplant bis 2035: 33.300 km
  ETCS Level 2

Zunächst erhalten die Fahrzeuge das europäische Signalsystem ETCS.

Um die Vorteile der Digitalen Schiene Deutschland (DSD) auf den umgerüsteten Strecken zu nutzen, muss ein Großteil der ca. 15.000 Bestandsfahrzeuge innerhalb der nächsten 10 Jahre mit ETCS ausgerüstet werden.

Die neuen ETCS-Systeme werden zusätzlich zu den bereits vorhandenen nationalen Systemen auf den Fahrzeugen installiert. So wird der reibungslose Betrieb beim Umstellen der Strecke sichergestellt.

Fahrzeuge

- Bestand Ende 2021:
  2.000 Fahrzeuge
  ETCS Baseline 2 oder Baseline 3
- Geplant bis 2035:
  13.000 Fahrzeuge
  ETCS Baseline 3

DIGITALE SCHIENE DEUTSCHLAND

STRECKENPLANUNG

Mit ETCS Onboard kommen die Innovationen der Digitalen Schiene automatisch zum Zug.

ETCS Onboard steht für hochperformante Komponenten, die in die Fahrzeuge integriert werden. In Alstoms bewährtem ETCS-Steuerrechner, dem European Vital Computer (EVC), laufen alle Verbindungen zu Odometrie, Funk und zum Interface im Führerstand zusammen. Alstoms aktuelle EVC-Version entspricht allen Anforderungen der Digitalen Schiene Deutschland (DSD). Automatic Train Operation (ATO) und zukünftige Technologien wie FRMCS sind vorgerüstet.

Mit ETCS Level 2 können Züge ohne ortsfeste Signale mit Geschwindigkeiten bis zu 350 km/h fahren. Zusätzlich ist interoperabler Verkehr und die Implementierung von ATO möglich. ETCS ist die Basis für künftige Innovationen im Bereich der Zugsicherung.

#1

Alstom ist die Nummer eins: sowohl für ETCS Retrofits in der DACH-Region wie auch für ETCS-Onboard-Ausrüstung mit über 19.000 Einheiten weltweit.

Integration von ETCS und Fahrzeugleittechnik (TCMS).

Das Train Control Management System (TCMS) steuert als Herzstück alle funktionalen Abläufe im Zug. Es interagiert mit dem ETCS-Rechner und visualisiert die aktuellen Betriebszustände von Türsteuerung, Klimaanlage, Antriebssteuerung, Bremssteuerung etc. auf den Fahrerdisplays.

Da sich die TCMS-Systeme verschiedener Hersteller in Hardware und Kommunikationssignalen unterscheiden, muss die ETCS-Integration auf jedes Herstellersystem angepasst werden. Dazu wird jede Veränderung an der TCMS-Software durch hochspezialisierte Fachleute validiert und dokumentiert.

Falls Änderungen am TCMS nötig sind, setzt Alstom sie gemäß den Vorgaben der EN 506577 um.

Vorteile von ETCS

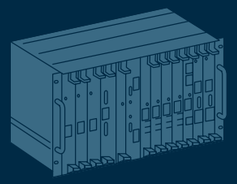
- Kürzere Taktzeiten, höhere Kapazität, mehr Sicherheit
- Kein Lok- oder Triebfahrzeugwechsel an Grenzen
- Geringere Servicezeiten und -kosten

ETCS-Funktionen

- ETCS überwacht sowohl die Position als auch die Geschwindigkeit des Zuges und stellt somit die Einhaltung von Geschwindigkeits- und Abstandsgrenzen sicher
- Falls erforderlich, löst es einen Bremsvorgang aus, um zu verhindern, dass der Zug die zulässigen Geschwindigkeits- und Abstandsgrenzen überschreitet
- ETCS ist durch Level 1, 2 und 3 skalierbar und wird dadurch den Ansprüchen verschiedener Strecken, Nutzungsprofile und Eisenbahnverwaltungen gerecht
- Durch die verschiedenen ETCS-Level lässt sich der Funktionsumfang individuell auf den Bedarf des Betreibers abstimmen
- Auch während der langen Migrationsphase stellt die Alstom ETCS-Lösung einen sicheren Bahnverkehr durch seine bewährte Integration der Altsysteme LZB und PZB als sogenanntes Class-B-System sicher

FUNKTION UND KOMPONENTEN

EVC (European Vital Computer)

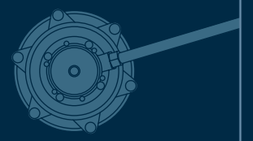


- Zentraler ETCS-Fahrzeugrechner, hochentwickelte 3. Generation
- Kommuniziert mit der Fahrzeugsteuerung
- Verarbeitet streckenseitig übergebene Daten
- Diagnose, Instandhaltung und ATO als integrierte Bestandteile

Radar

- Geschwindigkeitsermittlung über den Dopplereffekt

Radsensor

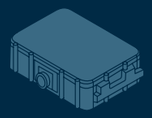


- Weg- und Geschwindigkeitsermittlung über Umdrehung und Raddurchmesser

Funkantennen (GSM-R/ GNSS/GPRS/FRMCS)

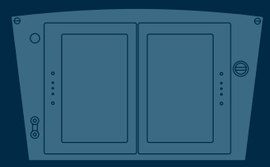
- ETCS-Datenfunk
- GNSS-Empfang (präzise Kombination von GPS-Empfang und weiteren Positionssystemen)
- Empfängt Daten der Streckenseite
- Überträgt die Fahrzeugposition an das Radio Block Center (RBC)

Eurobalisenantenne



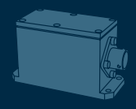
- Austausch von Telegrammen mit streckenseitigen Balisen
- Weitergabe der Information zur Verarbeitung an den EVC

DMI (Driver Machine Interface)



- Eingabe und Bedienfeld im Führerstand
- Redundante 2x8-Zoll-Ausstattung
- Display mit allen wichtigen Informationen für die Triebfahrzeugführer:innen
- Bedieneingabe (Zugdaten)

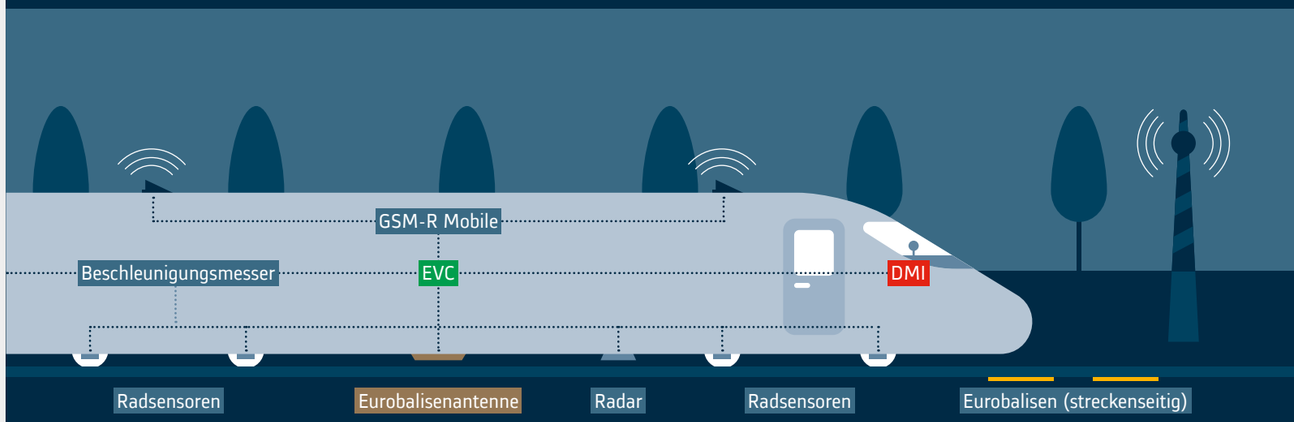
Beschleunigungssensor



- Erfasst Bewegung vom Fahrzeug auch bei Schleudern und Gleiten

Optische Sensoren

- Auf Basis einer Optik inklusive Fotoempfänger wird die Geschwindigkeit ermittelt



Viele Züge sind schon heute mit modernen ETCS-Lösungen von Alstom zuverlässig unterwegs.

ETCS-Fahrzeugnachrüstungen von Alstom haben sich bewährt. Sie sind skalierbar und lassen sich an alle Strecken und Fahrzeuge anpassen – bis zum Güter- und Hochgeschwindigkeitsverkehr. Jede Lösung wird von einem lokalen Ingenieurteam geliefert. Um die gesamte Bandbreite der Kundenwünsche sowie alle nationalen und grenzüberschreitenden Einführungspläne zu erfüllen, sind unsere Entwicklungsstandorte und unsere First of Class Factory grundsätzlich eingebunden.

DIGITALER KNOTEN STUTTGART: 333 FAHRZEUGE

Zwei Kunden, zwei Fahrzeughersteller, vier Baureihen, 333 Fahrzeuge. Rollout der DSD-Fahrzeuginstallation inklusive ETCS und ATO.

- 52 Fahrzeuge Talent 3
- 155 Fahrzeuge ET 430
- 66 Fahrzeuge Flirt 3 & XL
- 60 Fahrzeuge ET 423

- Zwei Kunden (S-Bahn Stuttgart und SFBW)
- Auf technologisch neuestem Stand durch die neueste ETCS-Onboard-Einheit (EVC-3) von Alstom
- Weltweit erstmals Automatic Train Operation (ATO) auf dem Niveau GoA-2 im kommerziellen Betrieb, auf Basis von ETCS und vollintegriert in die ETCS-Hardware
- Innovation in Deutschland: Zugintegritätsüberwachung (TIMS) und FRMCS-Vorrüstung als Vorbereitung für ETCS Level 3

Ergebnisse
Der Digitale Knoten Stuttgart ist ein Leuchtturmprojekt für die Einführung der Digitalen Schiene in Deutschland. Das System wurde sowohl streckenwie fahrzeugseitig auf einen Hochleistungsbetrieb ausgelegt.

Hierfür kommt erstmalig ATO im Regelbetrieb in Deutschland zum Einsatz. Parallel werden die Fahrzeuge von innen und außen auch für die Fahrgäste modernisiert (Re-Design).

ALSTOM IST MARKTFÜHRER FÜR ETCS-ONBOARD-LÖSUNGEN

Deutschland
1.000+ Fahrzeuge
212 ICE 1+3 (BR 401, 403, 406, 407, 411/415
WSW ETCS L3
7 Traxx DESE (BR 245)
...

Dänemark
800+ Fahrzeuge
National Rollout
ETCS Onboard

Frankreich
500+ Fahrzeuge
100 Regiolis
ETCS Bistandard KVB
...

Schweiz
500+ Fahrzeuge
National Rollout
ETCS Onboard

Spanien
500+ Fahrzeuge
123 NV „Civia“
46 HSP250 (BR 102)
...

Österreich
450+ Fahrzeuge
National Rollout
ETCS Onboard

Norwegen
450+ Fahrzeuge
National Rollout
ETCS Onboard

Italien
400+ Fahrzeuge
Rom—Neapel
ETCS Onboard L2
...

Niederlande
200+ Fahrzeuge
45 Traxx MS2e (BR 186)
30 Class 66
20 Re6400
Diverse Baureihen für Betuweroute
...

Tschechien
45+ Fahrzeuge
10 Traxx MS3 DC (BR 188)
7 Pendolino Class 680
...

Polen
40+ Fahrzeuge
20 Traxx MS3 DC (BR 188)
20 Pendolino ED250
...

ÖBB ROLLOUT: 450 FAHRZEUGE

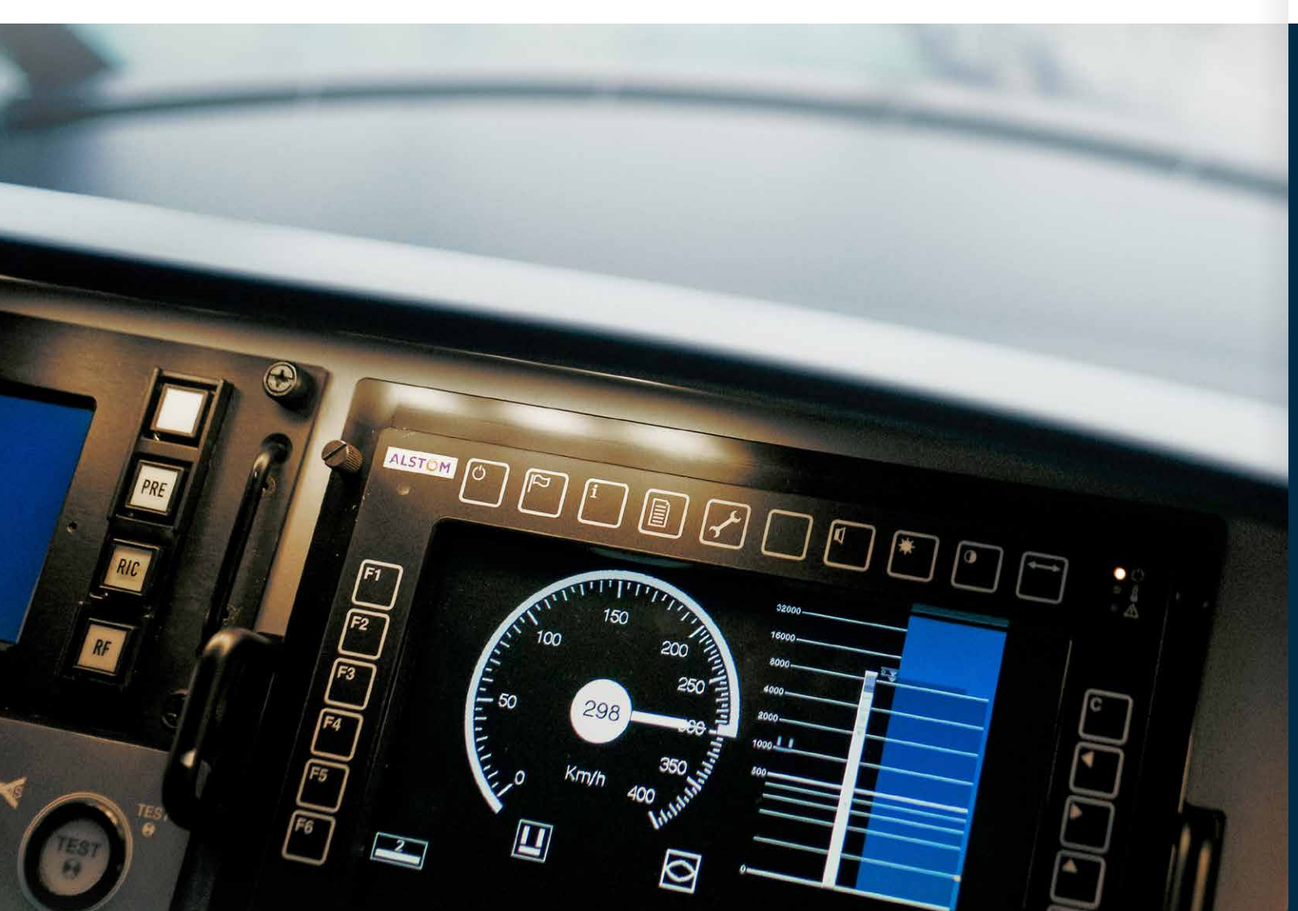
In Österreich hat Alstom den ETCS-Rollout in Geschwindigkeit und Zuverlässigkeit perfektioniert: In Linz und Wien wurden pro Woche 5 Fahrzeuge umgerüstet.

- Von 2011–2014 wurden 450 Fahrzeuge aus sechs Baureihen mit ETCS-Einheiten ausgestattet
- Vertragsunterschrift 3.12.2009
- Betriebsaufnahme 12.2012 mit ca. 250 Fahrzeugen

- Fahrzeugumrüstung in Kooperation mit ÖBB Technische Services
- Umrüstung in 5 Tagen pro Einheit
- WBT (Web-Based-Training)-Tool als Basis für die Lokführer:innenausbildung
- Aufbau des ETCS-Know-hows für die Instandhaltung bei ÖBB Technische Services

Ergebnisse

- Pünktliche Inbetriebnahme der Fahrzeuge für die Betriebsaufnahme der Neubaustrecken
- Pünktliche Wiederzulassung in 9 Ländern, abgestimmt mit der Fahrzeugumrüstung
- Stabiler Betrieb seit 10 Jahren
- Die Pünktlichkeit der Fahrzeuge im Betrieb wurde durch den Entfall von Bedienfehlern wesentlich verbessert (verglichen mit PZB)
- Alle zur ETCS-Verfügbarkeit vereinbarten Zuverlässigkeitswerte wurden übertroffen



DB FERNVERKEHR: 212 ICE-ZÜGE

Integration in die vorhandene Fahrzeugtechnik, Validierung und Zulassung. Austausch von Spezifikationen über Design-Reviews.

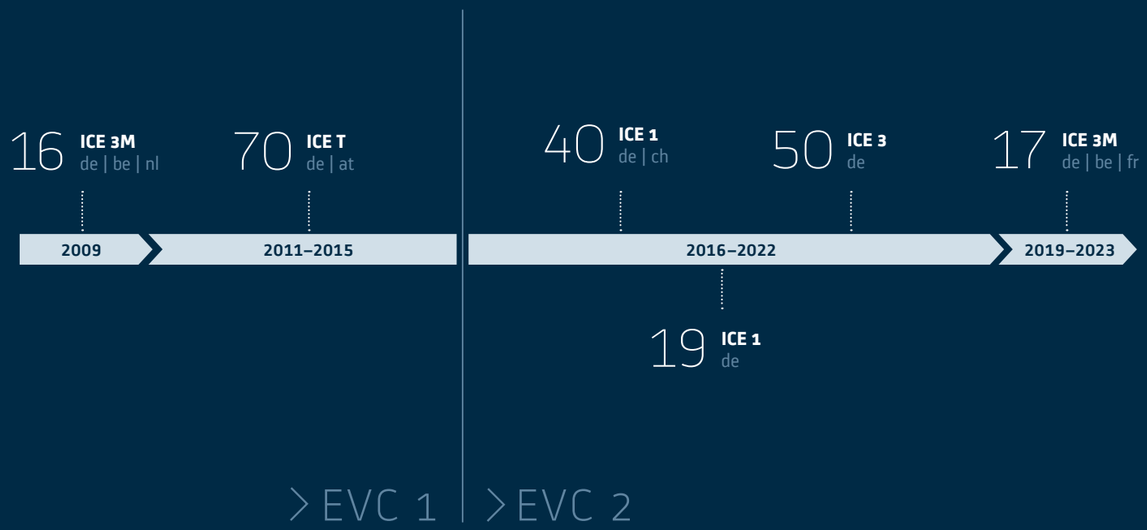
- 212 Züge mit 424 installierten ETCS-Onboard-Einheiten
- Umrüstung fast aller Baureihen der ICE-Flotte: 401, 403, 406, 407, 411/415

- Umsetzung der europäischen Zulassungsvoraussetzungen für den grenzüberschreitenden Betrieb nach Belgien, Österreich, Frankreich und in die Niederlande
- Vertragsunterschrift für die 5 Baureihen 2008–2019
- Betriebsaufnahme 2009–2018

Ergebnisse

- Sehr kurze Umrüstzeiten von einem Fahrzeug pro Woche
- Umfassende Schulung von DB-Triebfahrzeugführer:innen und DB-Wartungspersonal für den Umgang mit der neuen ETCS-Zugsicherungstechnik auf Strecken wie Berlin–München
- Fahrzeitverkürzung wurde ermöglicht: z. B. Berlin–München in unter vier Stunden

ICE-ZÜGE: ON-TIME NACHGERÜSTET



Nase vorn bei der digitalen Signaltechnik in Deutschland, Österreich und der Schweiz.

Alstom ist ein globaler Player mit langer Tradition in der DACH-Region. Unsere Produkte machen Menschen und Güter mobil – ob in Städten, im Regional- oder Fernverkehr. Unsere Position als Marktführer für ETCS-Fahrzeugausrüstung wird durch ein starkes Netzwerk an Standorten in direkter Kundennähe unterstützt.

Unser Bereich Digital & Integrated Systems umfasst alle Lösungen für fahrzeug- und streckenseitige Signaltechnik sowie ein umfassendes Portfolio an Serviceleistungen.

Durch die Neuaufstellung der Alstom-Gruppe in Deutschland nach der erfolgreichen Integration von Bombardier sind wir heute der größte Anbieter von Bahnsystemen in der DACH-Region. Wir sind in jeder Region präsent und beraten Sie gern zu maßgeschneiderten Lösungen für Ihre Projekte.

Berlin
- DACH-Headquarter
- 150 Mitarbeitende
- Digitale Zugsicherung (ETCS & ATO)
- Kundenbetreuung und Vertrieb

Hennigsdorf
- 2.100 Mitarbeitende
- First of Class Factory für EMUs

Braunschweig
- 100 Mitarbeitende
- Engineering und Projektbetreuung für Digitale Stellwerke
- Steuerungs- und Signaltechnik

Kassel
- 700 Mitarbeitende
- First of Class Factory für Loks

Mannheim
- 900 Mitarbeitende
- Entwicklungsstandort für TCMS und Class-B-Systeme

Zürich und Neuhausen
- 400 Mitarbeitende
- Innovationszentrum für Zugautomatisierung und grüne Mobilität
- Antriebs- und Signaltechnik

Wien
- 700 Mitarbeitende
- Projektbetreuung Signaltechnik

7.480

In Europa arbeiten 7.480 Spezialist:innen im Bereich Digital & Integrated Systems für Alstom, weltweit sind es über 13.000.

STANDORTE

Alstom entwickelt und bietet digitale Mobilitätslösungen mit neuester Technologie

Service
Signaltechnik
Komponenten
Mainline
LRV
Loks
Werk
Systeme
Wasserstoff

Bei der Umrüstung auf ETCS sind Qualität und Flexibilität unsere besten Argumente.

Bei der Fahrzeugnachrüstung profitieren Sie von unserem einzigartigen Know-how. Alstom plant und terminiert den Umbau genau nach Ihren Vorstellungen. Vom Engineering der Prototypen im First-of-Class-Prozess bis zur Serienumrüstung sind Sie durch unsere Flexibilität und Erfahrung in allen Phasen des ETCS Retrofit auf der sicheren Seite.

Betreiber benötigen eine interoperable ETCS-Lösung, die Leistung und Zuverlässigkeit für ein breites Spektrum unterschiedlicher Netzbetriebsanforderungen bietet.

Weltweit führend beim ETCS-Rollout implementiert Alstom erfolgreich die neueste Baseline 3 Release 2, treibt die Entwicklung neuer Versionen voran und engagiert sich im Rahmen von Europe's Rail für zukünftige Versionen.

120

Aktuell laufen 120 ETCS-Projekte unter der Leitung von Alstom.

Die ETCS-Lösungen von Alstom bieten optimale Effizienz und ein hohes Maß an Sicherheit.

Unsere fahrzeugseitige ETCS-Lösung mit mehr als 19.000 Onboard-Einheiten in über 200 Fahrzeugtypen weltweit hat sich im Betrieb mit dem neuen Baseline-3-Standard bewährt und ist für alle Arten von neuen Zügen einbau- und integrationsbereit. Im Bereich des ETCS Retrofit ist Alstom weltweit führend.

Jeder Fahrzeugtyp, jede Projektgröße und jedes Einsatzprofil (national, international und lokal) ist mit dieser Lösung von Alstom zu realisieren.

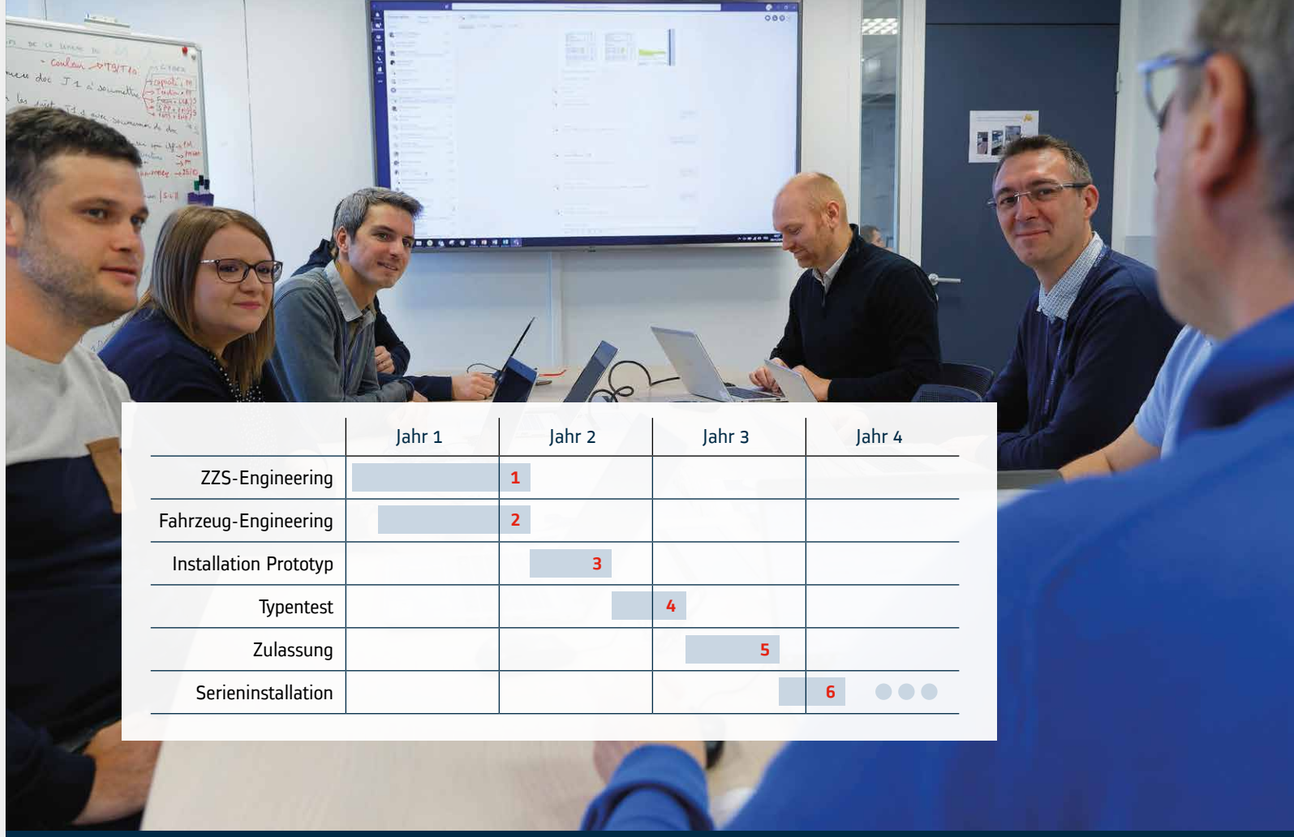
Die fahrzeugseitige ETCS-Lösung von Alstom ist durch ihre standardisierte Schnittstelle mit einer Vielzahl nationaler Zugsicherungssysteme kompatibel. Das ETCS Onboard bietet mehrere spezifische Übertragungsmodule (STMs) für die Kompatibilität mit nationalen Systemen.

Unser Know-how bei ETCS-Lösungen reicht weit über Europa hinaus – mit der ersten Implementierung von ETCS in Australien sowie dem Einsatz von über 600 Zügen in Norwegen, Mexiko, Marokko, Algerien, China, Indien und der Türkei.

First of Class Factory

Bei jedem Umrüstungsprojekt spielt die Erlangung der Zulassung für die nachzurüstende Flotte eine zentrale Rolle. Alstom ist der einzige ETCS-Hersteller mit einem gebündelten First-of-Class-Konzept, um die Umrüstung effizient durchzuführen.

Alstom bündelt je nach Fahrzeugtyp die gesamte Kompetenz rund um die mechanische Integration, Safety wie auch Engineering und Testing an speziellen Standorten.



1 FIRST-OF-CLASS-SYSTEM-ENGINEERING

Ermittlung der Komponenten, die für Zugsteuerung, Zugsicherung und Signalgebung (ZZS) zum Erreichen der Kundenlösung benötigt werden.

- Erarbeitung der Systemlösung unter Berücksichtigung europäischer & nationaler Spezifikationen sowie vertraglich relevanter Kundenanforderungen
- Konfiguration des ETCS-Systems und der nationalen Zugsicherungssysteme entsprechend der Projektanforderungen
- Beschaffung der erforderlichen Systemkomponenten für Tests und das First-of-Class-Fahrzeug
- Test der fahrzeugspezifischen ETCS-Onboard-Einheiten
- Erstellung der Dokumentation zur Nachweisführung

2 FIRST-OF-CLASS-MECHANICAL-ENGINEERING

Planung des technischen und räumlichen Einbaus der Komponenten in das erste Kundenfahrzeug bei gleichzeitigem Erhalt aller bestehenden Fahrzeugfunktionen.

- Bewertung und Bestandsdokumentation der Fahrzeuge als Basis für das Engineering
- Planung der mechanischen und elektrischen Um- und Einbauten am Fahrzeug
- Erstellung der Umbaudokumentation (Stromlaufpläne, Verdrahtungslisten, Zeichnungen, Stücklisten, Umbauanweisungen etc.)
- Erstellung der Dokumentation zur Nachweisführung der Fahrzeuganpassungen (z. B. Statik und Festigkeit, Fire and Smoke, elektromagnetische Verträglichkeit, Einschränkungsberechnung)
- Erstellung einer Gewichts- und Energieverbrauchsbilanz

3 INSTALLATION UND INBETRIEBSETZUNG

Installation, Test und Inbetriebsetzung der benötigten ETCS-Ausrüstungen im First-of-Class-Fahrzeug. Ort und Team für den Fahrzeugumbau kann der Kunde frei wählen – auch das passende Betriebsgelände von Alstom.

- Maximale Einbauqualität durch Alstoms Erfahrung als Fahrzeughersteller und in in der Ausführung von Retrofits
- Unsere Spezialist:innen führen die Installation selbst durch oder begleiten Ihr Servicepersonal beim Einbau
- Die Qualitätssicherung beim Einbau ermöglicht annähernd den Neubauzustand der betroffenen Einbaubereiche
- Erstellen der Einbaudokumentation und Aktualisierung der Bestandsdokumentation
- Bereits das First-of-Class-Fahrzeug steht unter dem Schutz der Gewährleistung

4 FIRST-OF-CLASS-TESTING

Funktionstests der verbauten Komponenten durch ETCS-Tests und statische Prüfungen sowie dynamische Tests bei niedriger Geschwindigkeit.

- In-Service-Tests prüfen am First-of-Class-Fahrzeug, ob die installierten Systeme den Installationsvorgaben entsprechen und korrekt an die Zugschnittstellen angeschlossen sind
- GSM-R-Integrationstests prüfen die Interaktion zwischen der GSM-R-Funkausrüstung und dem GSM-R-Zielnetz
- Odometry-Performance-Tests prüfen die Leistung der ETCS-Systeme in regulären und gestörten Situationen
- Elektromagnetische Tests prüfen den Empfang der ETCS-Balisentelegramme durch die Eurobalisenantennen
- Allgemeine Funktionstests prüfen in realer Umgebung, ob alle Kundenanforderungen korrekt umgesetzt sind
- Alle Tests werden umfangreich dokumentiert

5 FIRST-OF-CLASS-ZULASSUNG

Fahrzeugzulassung für ETCS und die vorherige Signaltechnik durch die genaue Dokumentation aller Veränderungen am Fahrzeug.

- Begleitend zu allen zuvor dargestellten Phasen werden Nachweise, Prüfungen, Gutachten, Genehmigungen etc. gemäß 4. Eisenbahnpaket und nationalen Regelungen erstellt, um die Fahrzeugtypgenehmigung zu erlangen
- Bei der Zertifizierung liegt der Fokus auf den geänderten Teilsystemen des Fahrzeugs, um eine Rückwirkungsfreiheit auf das bestehende System nachzuweisen

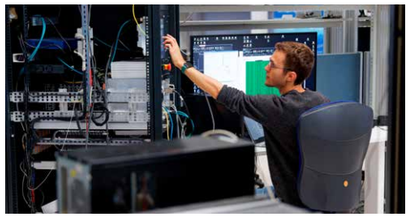
6 SERIENINSTALLATION UND ZULASSUNG

Inbetriebnahme des First-of-Class-Fahrzeugs und Start des Umbaus weiterer Fahrzeuge beim Kunden oder in einem Alstom-Werk.

- Die Serienfahrzeuge werden konform zum First-of-Class-Prototypen ausgerüstet
- Idealerweise werden mehrere Serienfahrzeuge gleichzeitig ausgerüstet, um Standzeiten zu minimieren
- Die Europäische Gesetzgebung sieht bis zu vier Wochen für die Erlangung der „Conformity to Type“ vor. Alstom erlangt diese in der Regel dank hochqualitativer Dossiers deutlich schneller.
- Die Serieninstallation kann durch Alstom-Spezialist:innen oder geschultes Servicepersonal des Kunden durchgeführt werden
- Die Umbauten können bei Alstom oder an einem Kundenstandort vorgenommen werden

Bei Infrastruktur und Installationsteam haben Sie völlig freie Hand.

Haben Sie freie Werkstattkapazitäten? Würden Sie gerne mit einem externen Servicepartner zusammenarbeiten? Unsere Fachleute unterstützen Sie in jeder Projektphase. Ob beim First-of-Class-Fahrzeug oder der Serieninstallation: Sie wählen Ort und Team, wir sorgen für den reibungslosen Ablauf. Natürlich übernehmen wir auch den kompletten Fahrzeugumbau – all-inclusive.



All-inclusive am Standort von Alstom

- Infrastruktur von Alstom wird umfassend genutzt
- Dienstleistung durch Mitarbeitende und Werkstattkapazität von Alstom, zum Beispiel in Braunschweig oder Hennigsdorf
- Bereitstellung von Werkzeug und Installationsmaterialien

Beim Kunden

- Infrastruktur und Werkstattkapazität vom Kunden wird genutzt
- Wenn gewünscht: Dienstleistung durch Mitarbeitende von Alstom

Bei Dritten

- Vom Kunden oder von Alstom beauftragter Standort
- Dienstleistung durch externe Mitarbeitende

UMSETZUNGSBEISPIELE

BR 403 in Nürnberg

- Prototyp: am Standort des Kunden mit Mitarbeitenden des Kunden
- Serieninstallation: am Standort des Kunden mit Mitarbeitenden des Kunden

BR 401 in Hamburg

- Prototyp: am Standort des Kunden mit Mitarbeitenden von Alstom
- Serieninstallation: am Standort des Kunden mit Mitarbeitenden von Alstom

BR 407 in Salzgitter

- Prototyp: am Standort von Alstom mit Mitarbeitenden von Alstom
- Serieninstallation: am Standort von Alstom mit Mitarbeitenden von Alstom

Das automatisierte Fahren hat begonnen. Steigen Sie ein – mit Alstom!

Der automatisierte Zugbetrieb (ATO) ist ein wesentlicher Impuls in der Eisenbahnindustrie. Beim Pilotprojekt Digitaler Knoten Stuttgart führt Alstom erstmals ATO GoA-2 bei der S-Bahn und Regionalbahnflotte ein. Schon seit Jahren sind wir Weltmarktführer bei fahrerlosen und Fahrerassistenz-Technologien für Metrosysteme. Mit Forschungsprojekten in Deutschland und Frankreich stehen wir auch an der Spitze der Entwicklung von hochautomatisierten Systemen (GoA-3 und GoA-4) im Vollbahnbereich.

Als Gründungsmitglied von Europe's Rail ist Alstom federführend beim hochautomatisierten Zugbetrieb. Alstoms ATO-Lösung ist in die ETCS-Hardware integriert und benötigt keine weiteren Komponenten.

ETCS sorgt für Interoperabilität, garantiert Sicherheit und Nachhaltigkeit, während ATO durch höhere Kapazität und Netzoptimierung zu maximaler Leistung führt. Da schon heute Nadelöhre beseitigt und ein umweltfreundlicher Verkehr unterstützt werden, ermöglicht die perfekte Kombination von ETCS und ATO künftig eine signifikante Kapazitätssteigerung für den Schienenverkehr.

30 %

Der automatisierte Zugbetrieb steigert die Kapazität auf der Schiene um bis zu 30 % – je nach Betriebsart.

Die nächsten Schritte sind bereits im Gange, um unsere Technologie in offenen Umgebungen für Straßenbahnen, Lokomotiven und Hochgeschwindigkeitszüge zu entwickeln, und so Betreibern, Infrastruktur-Manager:innen und Fahrgästen neue Vorteile zu bringen:

Mehr Kapazität
- Erhöhung der Taktung der Züge und/oder besseres Aufholen bei Verspätungen
- Keine Reserven für Reaktionszeiten der Fahrer:innen mehr nötig, jederzeit bestmöglicher Fahrstil
- Stabilität und geringere Streuung im Fahrplan

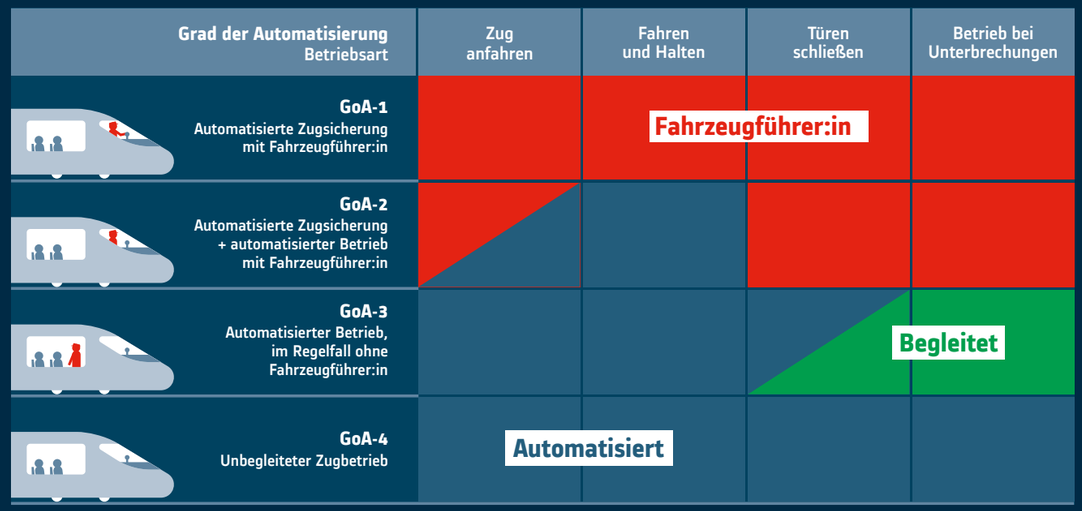
Größere Flexibilität
- Betrieb flexibel gestaltbar (Echtzeit-Anpassung/Glättung von Zugfolgezeiten)
- Streckenübergreifendes Zuglaufmanagement

Geringere Betriebskosten
- Senkung des Energieverbrauchs um 15 % im Fernverkehr und bis zu 45 % im Nahverkehr
- Geringerer Verschleiß von Zügen und Gleisen

Besserer Fahrgastkomfort
- Verbesserung der Angebotsqualität durch höhere Pünktlichkeit und Einhaltung der Fahrzeit
- Genaues Halten auf den Bahnsteigen
- Sanfte Bremskurven in Schwachlastzeiten

AUTOMATISIERTES FAHREN

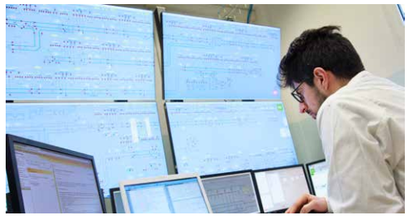
Grade der Automatisierung
Die Zugautomatisierung basiert auf verschiedenen Automatisierungsgraden – von GoA-0 (ohne automatisierte Zugsicherung) bis GoA-4 (unbegleiteter Betrieb). Jeder Grad erhöht die Kontrolle der Betreiber über ihre Flotte und verbessert gleichzeitig Effizienz und Leistung.



Service und Aftersales sind das i-Tüpfelchen auf unserem ETCS-Angebot.

Mit maßgeschneiderten Paketen unterstützen wir Sie nach der erfolgreichen Umrüstung genau da, wo Sie es benötigen. Ob Predictive Maintenance, Schulungen, Echtzeitüberwachung, Ersatzteilversorgung, Software-Aktualisierungen, Ferndiagnose und vieles mehr: Unsere Expert:innen sind rund um die Uhr ansprechbar. So werden Probleme erkannt, bevor sie auftreten.

VON REAKTIVER ZU PROAKTIVER UNTERSTÜTZUNG



Produkteinführungsplan
- Bedarfsorientierter Plan über alle Projektphasen, um einen störungsfreien Start des ETCS sicherzustellen
- Know-how-Transfer zur eigenständigen Befähigung des Betreibers
- Schritt-für-Schritt-Unterstützung bis zum Regelbetrieb

Phasen
- Konzeptionierung von Schulungen, Betriebskonzept und Versorgungspaketen
- Ersatzteillieferungen, Betreuung der Gewährleistung
- Über den gesamten Lebenszyklus auf die Kundenbedürfnisse abgestimmte Unterstützung

Schulungen
- Präventive und korrektive Instandhaltung
- Regelmäßige Fortbildungen
- Erweiterung auf andere Baureihen
- Bei Ihnen vor Ort, via E-Learning oder an unseren Standorten

Expertise in unserem Serviceteam
- Minimierung der Auswirkungen von Ausfällen
- Identifizierung und Analyse von technischen Problemen
- Komplexe Fehlersuche und -behebung
- Remote oder vor Ort

Remote-Fleet-Monitoring
- Ferndiagnose- und Wartungslösungen zur Überwachung des Zustands und der Leistung der Anlage
- Kontinuierliche Verbesserung, basierend auf den Erfahrungsrückflüssen weltweit

Software-Upgrades
- Nachrüstung mit ATO over ETCS
- Anpassung der Hardware auf die neuesten TSI-Versionen (z. B. ETCS Data Only Radio)
- ETCS-Softwarepflege

Kontakt für ETCS- & ATO-Nachrüstung:
Cecile Lauriac
Vertriebsleiterin Onboard Systeme DACH
cecile.lauriac@alstomgroup.com

www.alstom.com

ALSTOM
• mobility by nature •

Onboard Systems DACH/09.2022/DE © ALSTOM SA 2022. All rights reserved. This document is published by the communication department of Alstom. ALSTOM, the ALSTOM logo, all alternative versions and all mentioned trademarks are the trademarks of ALSTOM or ALSTOM Transport Technologies. The other names mentioned registered or not, belong to their respective owners. Technical and other forms of data contained in the present document are given for the purposes of information only. ALSTOM reserves the right to reconsider or change this data at any time and without warning. Reproduction, use or disclosure, even partial of this document, to third parties, without express written authorisation is strictly prohibited. Design-Production: Casser+Partner. Photo credits: © ALSTOM SA 2022 / AdobeStock. Printed in Germany where the document is printed by environmental friendly process.