

# BahnPraxis B



**Aktuell** ETCS signalgeführt auf den Grenzbetriebs- und Durchgangsstrecken  
Schweiz–Deutschland

Abladen von Schwellen unter der Oberleitung

Regelmäßige Fortbildung für Triebfahrzeugführer der DB Regio AG

**Spezial** Ich starte sicher! – Das neue Informations-  
portal der UVB für Auszubildende

 **UVB**  
Unfallversicherung  
Bund und Bahn



## Liebe Leserinnen und Leser,

für viele Eisenbahner bei den deutschen Eisenbahnen ist das Zugbeeinflussungssystem ETCS noch weit weg. Im Alltagsbetrieb haben nur grenzüberschreitende Güterverkehre und wenige Personenfernverkehre damit zu tun. Mit großer Medienpräsenz ist die Schnellfahrstrecke VDE 8 abschnittsweise mit ETCS eröffnet worden, aber die Aufgabenträger und die meisten Eisenbahnverkehrsunternehmen im Nahverkehr sehen sich davon noch nicht betroffen. Und für diese ist es auch nicht absehbar, wann sie hier aktiv werden müssen. Zwar gibt es nun mit der Relation Bamberg–Coburg eine erste Strecke im Nahverkehr mit ETCS. Allerdings muss klar sein, es werden keine zusätzlichen Reisenden kommen, nur weil der Zug mit ETCS fährt. Das System Eisenbahn wird also durch ETCS zunächst teurer werden.

Unsere Nachbarländer im Süden und Norden sind da schon deutlich weiter. Während wir in Deutschland mit Umstellungszeiten von 10 bis 20 Jahren für das Gesamtnetz rechnen, stellte die SBB eine durchgehende Befahrbarkeit mit ETCS bereits Ende des Jahres 2017 in Aussicht. Dazu werden zunächst vorhandene Stellwerke ETCS-fähig gemacht (Level 1). Banedanmark, der Betreiber des Netzes in Dänemark, will bis 2021 sein gesamtes Netz mit neuer Stellwerkstechnik ausgerüstet haben und mit ETCS betreiben. Die Umrüstung in den benachbarten Netzen wird auch den Druck auf die Umrüstung bei uns erhöhen. Es ist also sinnvoll, sich mit dem System ETCS näher zu beschäftigen. Wir möchten als Redaktion einen Beitrag dazu leisten.

Übrigens zeigt der aktuellste Statusbericht des Bundesamtes für Verkehr zu ETCS, dass mit dem systematischen Rollout auch die Preise für die Fahrzeugausrüstung erheblich reduziert werden können.

Wir wünschen Ihnen viel Freude beim Lesen und bleiben Sie auch im neuen Jahr gesund,

## Ihr BahnPraxis-Redaktionsteam



**Unser Titelbild:**

Ausbautrecke nach Bamberg (VDE 8) mit Triebwagen der Baureihe ET 442 Talent 2

Foto: DB AG/Claus Weber

### Impressum „BahnPraxis B“ Zeitschrift zur Förderung der Betriebssicherheit und der Arbeitssicherheit bei der Deutschen Bahn AG

#### Herausgeber

Unfallversicherung Bund und Bahn (UVB) – Gesetzliche Unfallversicherung – Körperschaft des öffentlichen Rechts, in Zusammenarbeit mit DB Netz AG Deutsche Bahn Gruppe.

#### Redaktion

Dirk Menne (Chefredakteur), Uwe Haas, Anita Hausmann, Gerhard Heres, Markus Krittian, Steffen Mehner, Niels Tiessen (Redakteure).

#### Anschrift

Redaktion „BahnPraxis“, DB Netz AG, I.NPB 4, Mainzer Landstraße 185, D-60327 Frankfurt am Main, Fax (0 69) 2 65-20506, E-Mail: BahnPraxis@deutschebahn.com

#### Erscheinungsweise und Bezugspreis

Erscheint monatlich. Der Bezugspreis ist für Mitglieder der UVB im Mitgliedsbeitrag enthalten.

Die Beschäftigten erhalten die Zeitschrift kostenlos.

Für externe Bezieher: Jahresabonnement EUR 15,60 zuzüglich Versandkosten.

#### Verlag

Bahn Fachverlag GmbH,  
Linienstraße 214, D-10119 Berlin  
Telefon (030) 200 95 22-0, Telefax (030) 200 95 22-29  
E-Mail: mail@bahn-fachverlag.de  
Geschäftsführer: Dipl.-Kfm. Sebastian Hüthig

#### Druck

Laub GmbH & Co KG, Brühlweg 28, D-74834 Elztal-Dallau.

#### Sprache

Für die Inhalte der BahnPraxis werden geschlechtsneutrale Formulierungen bevorzugt oder beide Geschlechter gleichberechtigt erwähnt. Wo dies aus Gründen der Lesbarkeit unterbleibt, sind ausdrücklich stets beide Geschlechter angesprochen.

Zugsicherungstechnik

# ETCS signalgeführt auf den Grenzbetriebs- und Durchgangsstrecken Schweiz–Deutschland



**Axel Willmann, Fachreferent Safety, Vertreter des Ständigen Stellvertreters des Eisenbahnbetriebsleiters, Vertreter Safety Manager Schweiz, Mannheim**

Seit dem 10. Dezember 2017 können Züge auf den Grenzbetriebsstrecken (Schweiz-Deutschland) neben den bekannten Zugsicherungstechniken (zum Beispiel Integra-SIGNUM, ZUB, PZB und LZB) auch mit der Zugsicherungstechnik ETCS verkehren. Wir setzen hier den Beitrag aus Heft 11/2017 fort.

Das European Train Control System (ETCS) besitzt unterschiedliche Ausrüstungsstufen (Level), die im Folgenden vorgestellt werden.

**ETCS Level 1**

ETCS Level 1 (Abbildung 12) ist eine Führerraumsignalisierung, die der bestehenden Signalisierung überlagert werden kann.

Dabei bleibt das ortsfeste Signalsystem mit nationaler Signalisierung und Gleisfreimeldung erhalten. Die Fahrbegriffe werden von den Außensignalen über Signaladapter und Telegrammcodierer abgegriffen und zusammen mit Streckendaten punktuell über EuroBalisen als Fahrerlaubnis auf das Fahrzeug übertragen.

Der Fahrzeugrechner berechnet und überwacht aus diesen Daten kontinuierlich die höchstzulässige Geschwindigkeit und die Bremskurve.

Aufgrund der punktuellen Datenübertragung (Abbildung 13) muss der Zug zuerst über die zugehörige EuroBalise fahren, um eine weitere Fahrerlaubnis zu erhalten. Mit dem Einfügen von zusätzlichen EuroBalisen oder einem EuroLoop zwischen dem Vor- und dem Hauptsignal, wird der neue Fahrbegriff laufend übertragen.

Der EuroLoop ist die Verlängerung der EuroBalise über eine bestimmte Distanz.

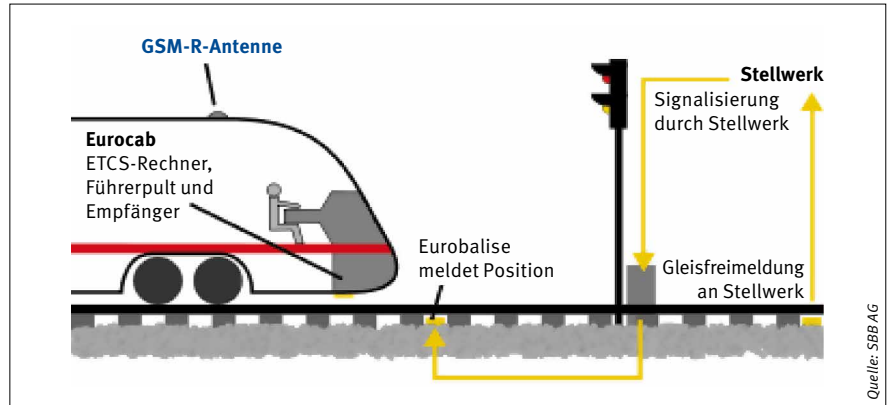


Abbildung 12: Funktionsweise ETCS Level 1 (Variante mit Lichtsignalen)

**ETCS Level 1 Limited Supervision (LS L1)**

Das heute in der Schweiz vorhandene Zug-sicherungs-system wurde anhand einer Gefahrenanalyse ausgelegt. Das heißt: An Signalpunkten mit hohem Gefahrenpotenzial wurden zusätzliche Sicherheitsvorkehrungen getroffen, um dort den Zug mit einer Bremskurve zu überwachen (ZUB). Alle übrigen Punkte mit geringem Gefahrenpotenzial sind mit einer Warnung/Halt-Überwachung (SIGNUM) ausgerüstet.

Die ETCS-Norm mit den Level 1 und Level 2 ist in seiner Auslegung nicht skalierbar – das heißt, es müssen alle Streckenpunkte im so genannten Mode „Full Supervision“ mit einer Geschwindigkeitsüberwachung ausgerüstet werden. Eine vereinfachte

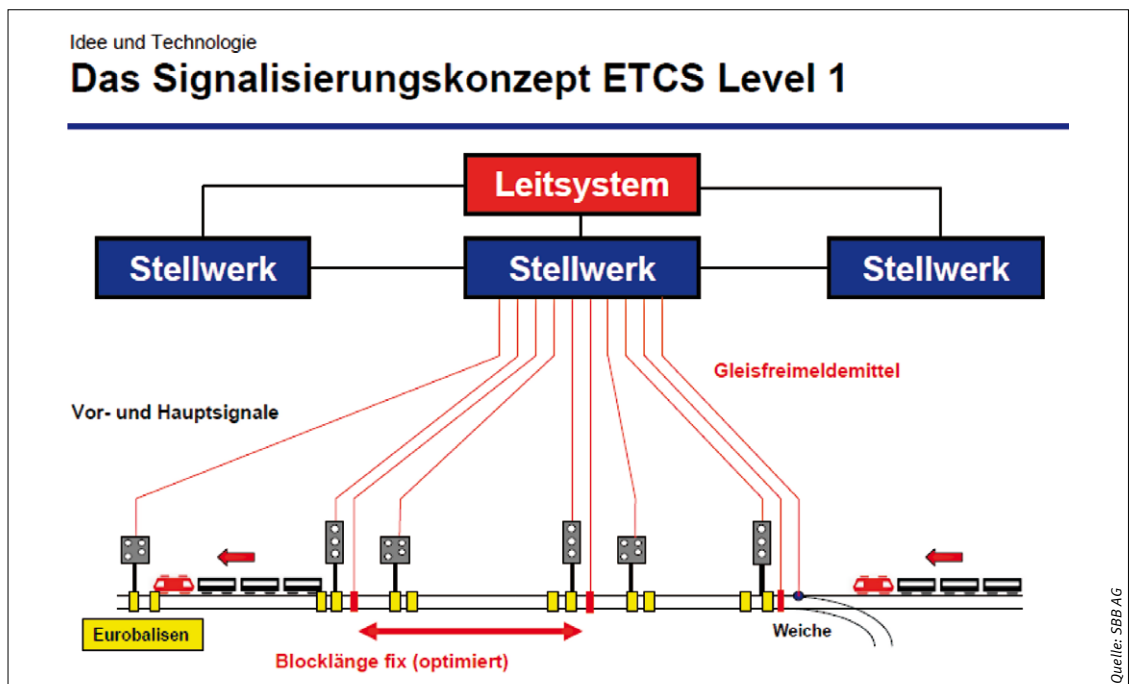
Überwachung als Abbild des heutigen Schweizer Signalisierungskonzepts lässt sich somit nicht implementieren.

Gemeinsam mit anderen Bahnen hat die SBB einen Änderungsantrag bei der zuständigen europäischen Behörde AEIF eingereicht, in dem die Forderung nach einem Modus „Limited Supervision“ gestellt wurde. ETCS Level 1 Limited Supervision (L1LS) erlaubt eine skalierbare Funktionalität, bei der jeder Signalpunkt mit so viel Sicherheit wie notwendig ausgerüstet werden kann.

**Unterschied Limited/Full Supervision**

Im Gegensatz zu ETCS L1 mit Full Supervision hat ETCS L1 mit Limited Supervision (ETCS L1 LS) die Bedeutung einer Hinter-

Abbildung 13: Systembild ETCS Level 1



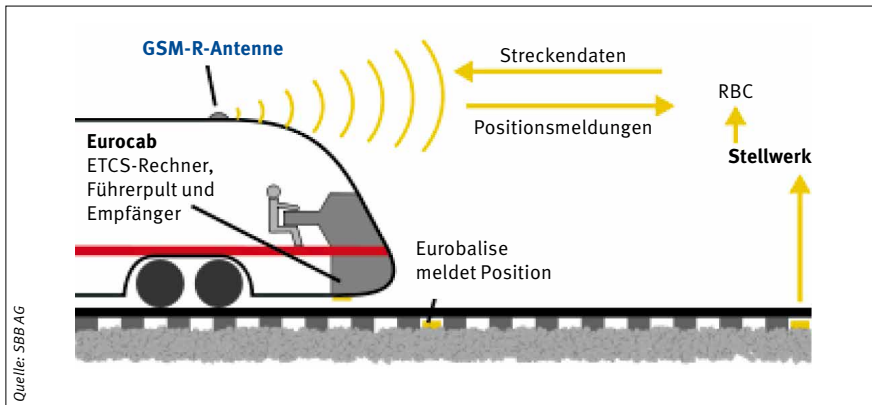


Abbildung 14: Funktionsweise ETCS Level 2 (Variante ohne Lichtsignale)

grundüberwachung, welche eingreift, wenn ein Triebfahrzeugführer einen Fehler macht. Dem Triebfahrzeugführer werden am Bildschirm nur die minimal notwendigen Informationen angezeigt. Bei der SBB wird mit L1LS keine lückenlose Geschwindigkeitsüberwachung realisiert. Überwacht wird die Geschwindigkeit wie bisher mit ZUB-Funktionalität nur dort, wo dies aus Gründen erhöhter Risiken erforderlich ist. Dies hat neben einem optimalen Kosten-Nutzen-Verhältnis den Vorteil, dass der negative Einfluss auf die Streckenkapazität gering bleibt.

Bei Full Supervision (ETCS L 1 und ETCS L 2) wird die Geschwindigkeit permanent überwacht und dem Triebfahrzeugführer werden am Bildschirm alle notwendigen Informationen laufend angezeigt. Im Falle

eines Fehlers bringt das System den Zug rechtzeitig zum Stillstand.

### Einfluss auf die Kapazität

Bei einer optischen Signalisierung muss der Triebfahrzeugführer ein Signal mindestens 6 Sekunden lang vor dem Erreichen einsehen können. Auf kurvenreichen Abschnitten, welche in der Schweiz häufig sind, können Signale wegen der 6-Sekunden-Regel oft erst nach größer kurvenfreier Distanz installiert werden.

Damit werden die Abschnitte zwischen den Signalen länger als aus betrieblicher Sicht erwünscht. Die Streckenkapazität verringert sich dadurch. Mit ETCS L2 fällt dieser Nachteil weg und die Abschnittslängen sind nicht mehr von Signalen abhängig,

da alle Informationen ohne Zeitverzögerung am Bildschirm angezeigt werden.

*Fazit:* ETCS L2 ermöglicht eine höhere Streckenleistungsfähigkeit und Sicherheit als konventionelle Anlagen mit optischer Signalisierung.

### ETCS Level 2

ETCS Level 2 ist ein digital funkbasiertes Signal- und Zugsicherungssystem (Abbildung 14). Dem Triebfahrzeugführer/in werden die Fahrerlaubnis und der Fahrbegriff im Führerraum angezeigt. Bis auf einigen Merktafeln kann daher auf eine Signalisierung an der Strecke verzichtet werden.

Die Gleisfreimeldung und damit die Zugvollständigkeitsüberwachung sind aber weiterhin streckenseitig vorhanden. Alle Züge melden automatisch in regelmäßigen Abständen ihre genaue Position und Fahrtrichtung an die Streckenzentrale (Radio Block Centre RBC). Die Bewegungen (Abbildung 15) der Züge werden von der Streckenzentrale dauernd überwacht. Die Fahrerlaubnis wird zusammen mit Geschwindigkeitsangaben und Streckendaten laufend via GSM-R Funknetz auf das Fahrzeug übertragen.

Die EuroBalisen werden nun als passive Ortungsbalisen wie „elektronische Kilometersteine“ eingesetzt. Zwischen zwei Ortungsbalisen ermittelt der Zug seine

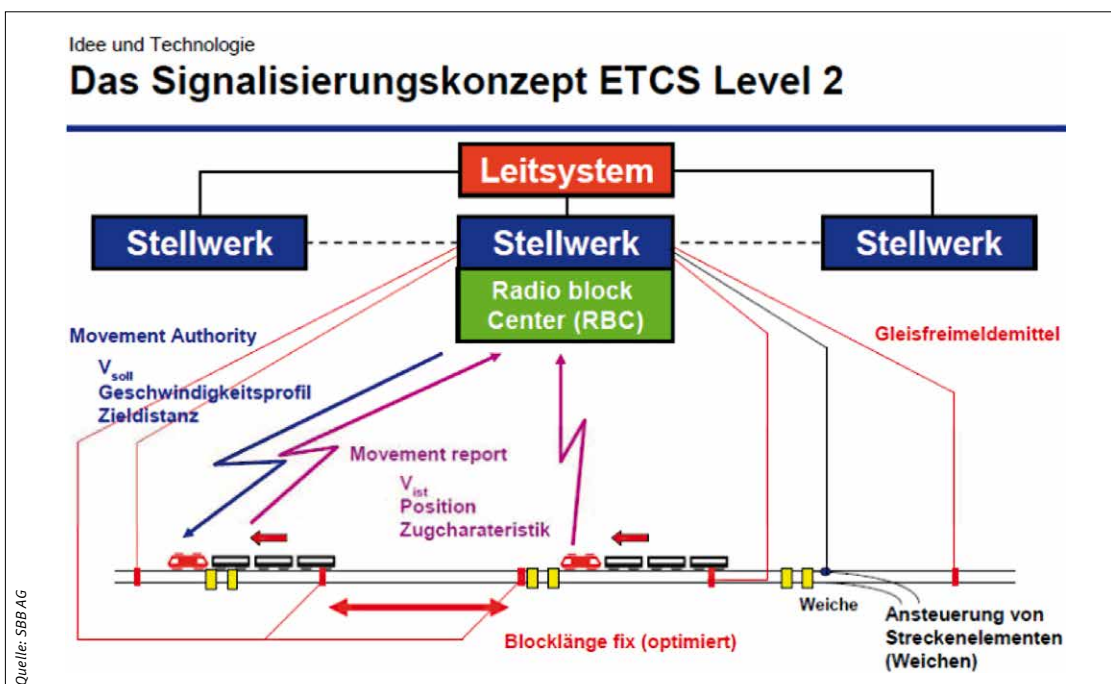


Abbildung 15: Systembild ETCS Level 2

Position über Sensoren (Achsgeber, Beschleunigungsmesser und Radar). Die Ortungsbalisen dienen dabei als Referenzpunkte zur Korrektur von Wegmessfehlern. Der Fahrzeugrechner überwacht kontinuierlich die übermittelten Daten und die höchstzulässige Geschwindigkeit.

### ETCS Level 3

Im Level 3 geht ETCS über die Funktionalität einer reinen Zugsicherung (Abbildung 16) hinaus, indem eine vollwertige, funkbasierte Abstandshaltung der Züge realisiert wird.

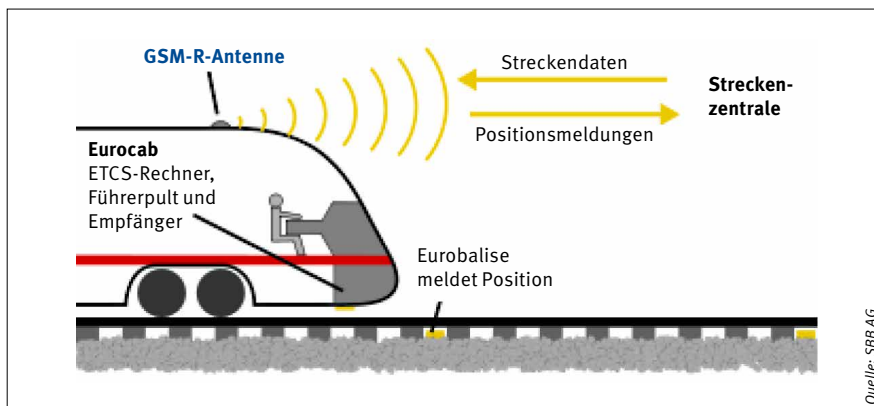


Abbildung 16: Funktionsweise ETCS Level 3

Ortsfeste Gleisfreimeldeeinrichtungen (GFM) sind nicht mehr erforderlich. Die Züge orten sich wie im ETCS Level 2 mittels Ortungsbalisen und über Sensoren (Achsgeber, Beschleunigungsmesser und Radar) selbst und müssen darüber hinaus in der Lage sein, die Zugvollständigkeit fahrzeugseitig auf höchstem Sicherheitsniveau festzustellen. Mit Abgabe der Ortungsmeldung an die Streckenzentrale kann immer festgestellt werden, welchen Punkt des Fahrweges dieser Zug sicher passiert hat. Bis zu diesem Punkt kann dem nachfolgenden Zug bereits wieder eine Fahrerlaubnis erteilt werden. Die Fahrwegfreigabe erfolgt somit nicht mehr im Abstand ortsfester Gleisabschnitte.

Im ETCS Level 3 wird das klassische Fahren im festen Raumabstand (Abbildung

17) verlassen. Wenn bei hinreichend kurzen Ortungsintervallen eine kontinuierliche Fahrwegfreigabe erreicht wird, nähert sich die Abstandshaltung der Züge dem Prinzip des Fahrens im absoluten Bremswegabstand (Moving Block). Der Level 3 befindet sich in Entwicklung. Lösungen für die sichere Zugvollständigkeitsprüfung sind sehr aufwändig und können auf alten Güterwagen kaum umgesetzt werden.

### ETCS Level 0

Zur Vollständigkeit erläutern wir noch kurz die Funktion ETCS Level 0. Das Level 0 wird auf Strecken mit Außensignalisierung und ohne infrastrukturseitige ETCS Ausrüstung verwendet. Die fahrzeugseitige ETCS-Ausrüstung ist vorhanden, aber überwacht den Zug nur auf die Maximalgeschwindigkeit.

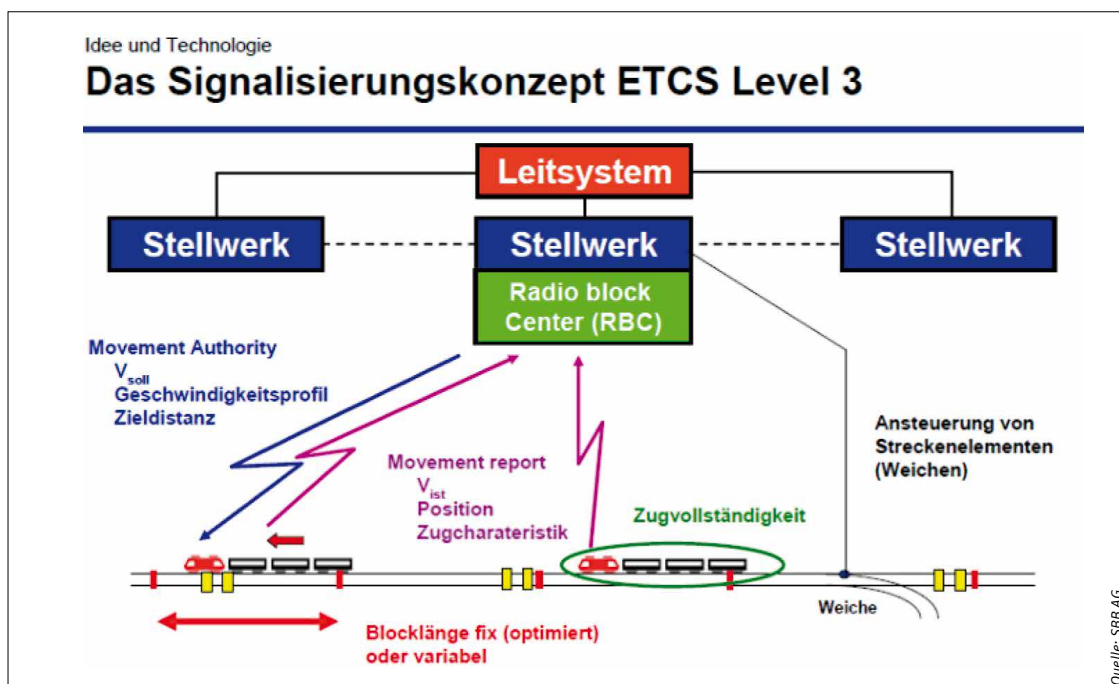
Der Triebfahrzeugführer fährt nach Außensignalen.

In der Schweiz verkehren Fahrzeuge, welche über eine ETCS-Ausrüstung gemäß den Spezifikationen der Baseline 2 verfügen, auf Strecken mit Außensignalisierung mit ETCS Level 0 und werden durch die nationalen Zugbeeinflussungssysteme SIGNUM und ZUB überwacht.

### Was ist eine Baseline und welche Funktion hat diese?

Eine Baseline oder Bezugskonfiguration fasst alle technischen Unterlagen und Spezifikationen eines Systems zu einem bestimmten Zeitpunkt zusammen. Eine Baseline beschreibt somit die Attribute und Funktionalitäten eines Systems in

Abbildung 17: Systembild ETCS Level 3



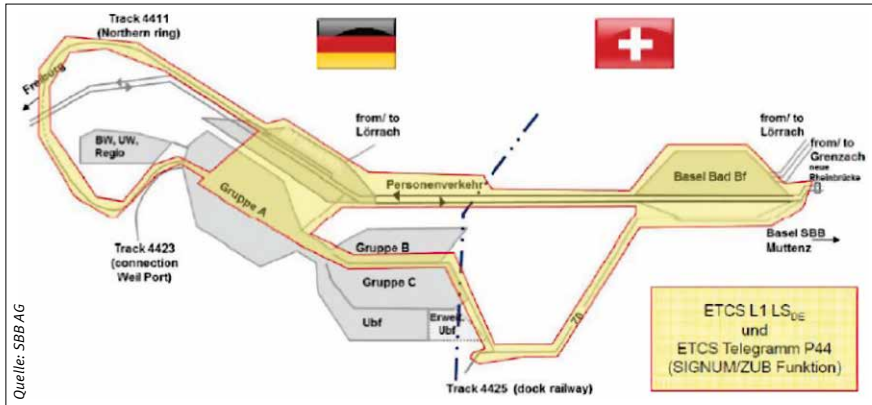


Abbildung 18: Übersicht Knoten Basel

einem bestimmten Entwicklungsstand (software-Stand). Eine neue Baseline impliziert substantielle Erweiterungen des Systems, dies können neue Funktionalitäten oder signifikante Änderungen bei bestehenden Funktionalitäten sein.

Das Konzept der Baseline kommt sowohl bei der ETCS als auch bei GSM-R zur Anwendung, wobei die Baseline der beiden Systeme voneinander unabhängig sind.

Gemäß Anhang A der geltenden Technischen Spezifikation „Zugsteuerung, Zugsicherung und Signalgebung“ (TSI CCD) sind folgende drei Spezifikationen aktuell gültig:

- ETCS Baseline 2 (SRS 2.3.0d) und GSM-R Baseline 1
- ETCS Baseline 3 Maintenance Release 1 (SRS 3.4.0) und GSM-R Baseline 1
- ETCS Baseline 3 Release 2 (SRS3.6.0) und GSM-R Baseline 1

Die Betriebsart „Limited Supervision“ wurde erst in der ETCS-Baseline 3 spezifiziert. Das bedeutet, dass Fahrzeuge, welche über eine ETCS-Ausrüstung gemäß den Spezifikationen der Baseline 2 verfügen, nicht in dieser Betriebsart verkehren können. In der Schweiz verkehren solche Fahrzeuge auf Strecken mit Außensignalisierung im ETCS Level 0 (überwacht durch SIGNUM/ZUB beziehungsweise EuroSIGNUM/-ZUB).

Fahrzeuge mit einer ETCS-Ausrüstung gemäß einer der beiden Ausgaben der Baseline 3 hingegen verkehren auf dem ganzen Netz mit ETCS entweder im Level 1 oder im Level 2. Man spricht in diesem Fall auch von sogenannten ETCS only – Fahrzeugen, da diese Fahrzeuge in der Schweiz außer einer ETCS-Ausrüstung

kein weiteres Zugbeeinflussungssystem mehr benötigen.

### Streckenausrüstung der Grenzbetriebsstrecken

Die DB Netz AG hat den Korridor A Rotterdam-Genua im Bereich der Bundesrepublik Deutschland gemäß der Entscheidung der EU Kommission mit ETCS auszurüsten. In Umsetzung dieses Auftrages erfolgt die Ausrüstung des Korridor A mit ETCS in den Ausführungen ETCS signalgeführt (entspricht für Deutschland ETCS L1LS) oder ETCS L2 einschließlich erforderlicher Anpassungen vorhandener Stellwerke, LZB-Zentralen, GSM-R-Ausrüstungen und Signalanlagen. So sind bis zum Dezember 2017 die Grenzbetriebsstrecken und Durchgangsstrecken Schweiz-Deutschland auf ETCS L1LS und EuroSIGNUM-P44/EuroZUB-P-44 auszurüsten.

Dies umfasst die Strecken zwischen Weil (Rhein)/Basel Bad Rbf und Basel Bad Pbf, Erzingen /Baden-Singen (Htw)) und den Bahnhof Konstanz mit ETCS Signalgeführt sowie mit EuroSIGNUM-P-44/EuroZUB-P44.

Die Strecke Basel Bad Rbf-Infrastrukturgrenze (-Basel-Kleinhüningen Hafen) wird ebenfalls mit EuroSIGNUM-P-44/EuroZUB-P44 ausgerüstet.

Grundsätzlich gilt, dass alle heute mit PZB 90 und Integra-SIGNUM doppelt ausgerüsteten Signale mit ETCS signalgeführt und EuroSIGNUM-P44/EuroZUB-P44 ausgerüstet werden. Mit Euro-SIGNUM-P44 und EuroZUB-P44 ist gemeint, dass das Schweizer Zugsicherungssystem Signum/ZUB in das Paket 44 des ETCS-Balisentelegramms implementiert wird. Darüber hinaus wer-

den, soweit betrieblich erforderlich, auch weitere bislang nur mit PZB 90 versehene Signale mit ETCS signalgeführt und Euro-SIGNUM-P44/EuroZUB-P44 ausgerüstet. Die Maßnahmen bewirken Veränderungen in der Streckenausrüstung mit Zugsicherungssystemen und dienen der Interoperabilität.

### Übersicht Ausrüstung Knoten Basel

Sofern nicht anders erwähnt, sind die Betriebsstellen und alle Hauptgleise im Knoten Basel (Abbildung 18) mit ETCS signalgeführt und EuroSIGNUM-P44/euroZUB-P44 ausgerüstet. Die entsprechenden Besonderheiten zu den Betriebsstellen sind im Detail im Streckenbuch Grenzbetrieb der DB Netz AG angegeben.

### Qualifikation Triebfahrzeugführer

Ein in der Zugsicherungstechnik (PZB, otimalerweise LZB usw.) ausgebildeter Triebfahrzeugführer benötigt eine Ergänzungsausbildung für die Zugsicherungstechnik ETCS.

Die Ausbildungsschwerpunkte sind:

- Grundlagen der Zugsicherungstechnik
- Besonderheiten der Zugsicherung im grenzüberschreitenden Verkehr
- ETCS-Level und -Komponenten
- Funktion und Wirkungsweise des ETCS-Systems
- Verbindung von Fahrzeug und Strecke
- Umgang mit Unregelmäßigkeiten und Störungen

Diese Funktionsausbildung einschließlich Prüfung umfasst im Durchschnitt acht Tage.

### Ausblick

Wie sieht das zukünftige Bild im internationalen Triebfahrzeugeinsatz aus? Es gibt nur noch eine Zugsicherungstechnik auf dem Triebfahrzeug im Transeuropäischen Netz (TEN), zum Beispiel von Genua nach Rotterdam.

## Sicheres Arbeiten

# Abladen von Schwellen unter der Oberleitung



Andreas Pardey und Christoph Hauff, BG BAU, Martin Herrmann, DB AG, Berlin  
und Andre Grimm, UVB, Berlin

Bei konventionellen Gleisumbauten werden Schwellen von Eisenbahnwagen mit einer Ladehöhe von circa 1,3 Meter über Schienenoberkante mit Zweibegebagger abgeladen und vorgelagert oder auch direkt im Umbaugleis auf dem Schotterplanum verlegt. Da sich dabei Beschäftigte auf den Fahrzeugen aufhalten müssen, besteht auf elektrifizierten Bahnstrecken die Gefahr, dass der erforderliche Schutzabstand zur Oberleitung unterschritten wird. Im folgenden Artikel werden Maßnahmen für sicheres Arbeiten erläutert.

Sowohl beim Abladen mit Kettengehänge oder isolierten Anschlagmitteln als auch mit hydraulischer Schwellenverlegetraverse ist Personal auf Wagen und Schwellenstapeln erforderlich. So zum Beispiel beim Lösen der Ladungssicherung, beim Anschlagen und Führen der Last, beim Abnehmen und händischem Längstransport der Kanthölzer, auf denen die Schwellen auf den Wagen gelagert sind, zur Hilfestellung bei der Aufnahme mit Verlegetraverse (Abbildung 1) oder zum Einweisen des Baggers.

### Gefährdungsermittlung

Bei nicht ausgeschalteter Oberleitung und Unterschreiten der erforderlichen Schutzabstände durch die Beschäftigten auf den Wagen oder durch den Zweibegebagger besteht Lebensgefahr. Nach der Norm DIN VDE 0105-103 <sup>1)</sup> ist für alle Arbeiten in der Nähe der Oberleitung der Schutzabstand von mindestens 1,5 Meter (m) zu spannungsführenden Teilen einzuhalten. Voraussetzung dieser Festlegung ist, dass die Beschäftigten, die im Bereich elektrifizierter Gleise der DB AG tätig werden, bahntechnisch unterwiesen sind. Bahntechnisch unterwiesene Personen müssen die Gefahren aus dem Eisenbahnbetrieb und die Gefahren aus der Oberleitung sowie die notwendigen Verhaltensregeln kennen.

Diese Unterweisung erfolgt durch Personen (zum Beispiel Elektrofachkraft für Oberleitungsanlagen), die aufgrund ihrer Ausbildung, Kenntnisse und Erfahrungen die Gefahren aus dem elektrischen Bahnbetrieb erkennen und beurteilen können. Nicht bahntechnisch unterwiesene Personen müssten dagegen einen Schutzabstand von mindestens 3 m einhalten. Da dies auf elektrifizierter Strecke meist nicht möglich ist, bleibt in solchen Fällen nur die permanente Beaufsichtigung durch Fachleute. Diese ist in der Praxis bei Gleisbauarbeiten nur sehr schwer umsetzbar und daher müssen die Beschäftigten bahntechnisch unterwiesen sein.

### Berücksichtigung Stand der Technik

Bei der Entscheidung, ob Arbeiten auf Schutzabstand möglich sind, ist zu prüfen, ob der Schutzabstand bei den vorgesehenen Tätigkeiten sicher eingehalten wird. Sicher und zuverlässig sind im Grunde nur technisch/organisatorische

Maßnahmen, die ohne Berücksichtigung menschlichen Verhaltens funktionieren. Das Kriterium zur Entscheidung lautet deshalb nicht: „Kann der Schutzabstand durch die Beschäftigten bei besonders sorgfältigem Arbeiten und vorsichtigem Verhalten eingehalten werden?“ sondern: „Kann der Schutzabstand infolge von vorhersehbarem, menschlichem Verhalten unterschritten werden?“. Wenn diese Gefahr besteht, muss das Abladen der Schwellen unter ausgeschalteter Oberleitung erfolgen. Die Anwendung des Schutzabstandes von 1,5 m ist nicht zulässig. Hinsichtlich der Wirksamkeit unterscheidet zum Beispiel auch die DIN EN 16704-1 <sup>2)</sup> zwischen verhalten-sunabhängigen oder verhaltensabhängigen Schutzmaßnahmen. Daraus ergibt sich die folgende Hierarchie, die damit auch den Vorgaben des Arbeitsschutzgesetzes entspricht:

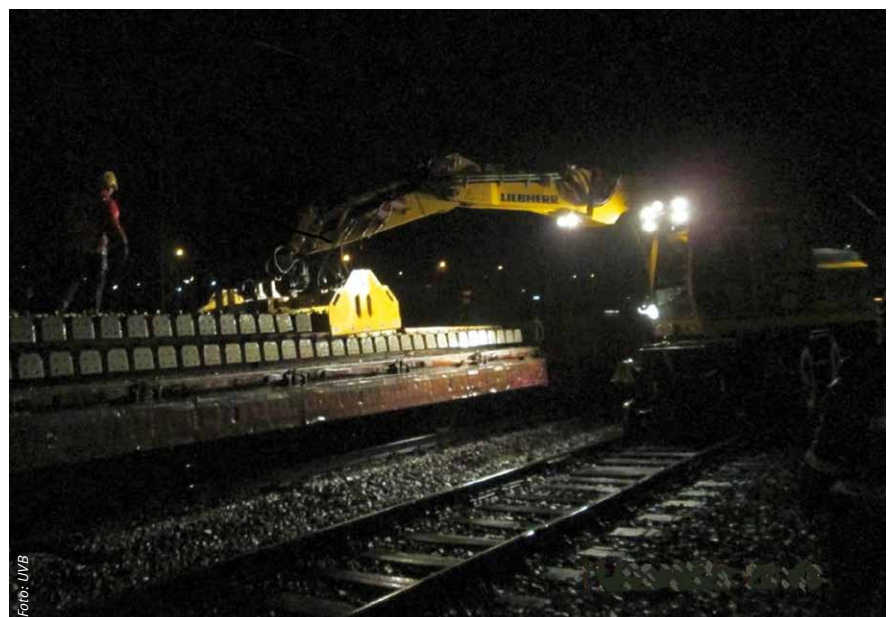
Vorrang haben die Schutzmaßnahmen, die unabhängig vom menschlichen Verhalten sind, das heißt Ausschalten der Oberleitung mit bestehenden Schaltgruppen oder mit vorübergehend montierten Trennern. Nur dann, wenn diese Maßnahmen nicht möglich sind, darf auf Maßnahmen zurückgegriffen werden, die abhängig vom menschlichen Verhalten sind. Wenn – wie zum Beispiel beim Abladen von Schwellen von Eisenbahnwagen unter Oberleitung – nicht sichergestellt werden kann, dass der Schutzabstand zur Oberleitung durch die Beschäftigten auf den Wagen in allen Arbeitssituationen sicher eingehalten wird, muss die Oberleitung ausgeschaltet sein.

### Gefährdungsbeurteilung

Grundsätzlich kann davon ausgegangen werden, dass bis zu einer Standfläche von 1,45 m über Schienenoberkante (SO) keine besondere Gefährdung aus der Oberleitung besteht. Werden jedoch Arbeitsmittel wie Brechstange oder Kantholz benutzt oder muss Ladung bestiegen werden, kann dies (abhängig von der Fahrdrathöhe) schnell zu einer Unterschreitung des zulässigen Schutzabstandes führen. Die Standhöhe auf einem zweilagigen Schwellenstapel auf Eisenbahnwagen beträgt circa 2 m (Abbildung 2). Schon bei Fahrdrathöhen von 5,5 m erreicht ein Beschäftigter den Schutzabstand, wenn er nur den Arm hebt. Die Höhe der Oberleitung ist längs des Umbaugleises oft veränderlich. Die Fahrdrathöhe liegt meist zwischen 5,30 m und 5,50 m über Schienenoberkante (SO). Konstruktiv notwendige Abweichungen sind möglich, zum Beispiel zwischen minimal 4,95 m unter Brücken und maximal 6,10 m über Bahnübergängen. Die Fahrdrathöhe über der gesamten Baustelle muss deshalb bekannt sein, um das Gefährdungspotenzial richtig einschätzen zu können. Sie soll in der Betriebs- und Bauanweisung (BETRA) enthalten sein und kann auch beim Anlagenverantwortlichen für die Oberleitungsanlage beziehungsweise beim Anlagenbetreiber erfragt werden.

Mit den von Hand bewegten Kanthölzern einer Länge von bis zu 3 m besteht beim Längstransport auf dem Wagen und beim Abwerfen immer die Gefahr, den

Abbildung 1: Beschäftigte laden Schwellen mit Zweibegebagger und Schwellenverlegetraverse ab



Schutzabstand zu unterschreiten. Ob es durch unbedachte Bewegungen, zum Beispiel beim Ausrichten der Schwellen mit dem senkrecht gehaltenen Kantholz, durch ein Ausrutschen des Beschäftigten oder durch das Hochschlagen eines Kantholzes, zur Gefährdung kommt, ist unerheblich. Es kann auch nicht vorausgesetzt werden, dass alle Beteiligten in jeder Arbeitssituation die Information zur aktuellen Fahrdrathöhe immer richtig berücksichtigen. Mit dem Unterschreiten des Schutzabstandes durch solche „Verhaltensfehler“, also durch unbeabsichtigtes oder unbewusstes, aber durchaus normales, also übliches Handeln muss gerechnet werden. Beim Abladen von Schwellen von Eisenbahnwagen muss die Oberleitung also ausgeschaltet sein.

Das Unterschreiten des Schutzabstandes zur Oberleitung wäre bei den Arbeiten auf den Eisenbahnwagen nur dann sicher ausgeschlossen, wenn ein geschlossenes festes Dach vorhanden wäre, wie es zum Beispiel bei Stopfmaschinen der Fall ist. Ein

solches Dach würde aber die Ladearbeiten unmöglich machen.

Bei der Bewertung, ob die Gefahr besteht, dass der Schutzabstand unterschritten wird, müssen stets alle Oberleitungen in Reichweite des Baggers berücksichtigt werden. Im Nachbargleis mit dem Schwellenzug, im Arbeitsgleis des Baggers und im Ablagebereich können unterschiedliche Gefährdungen bestehen.

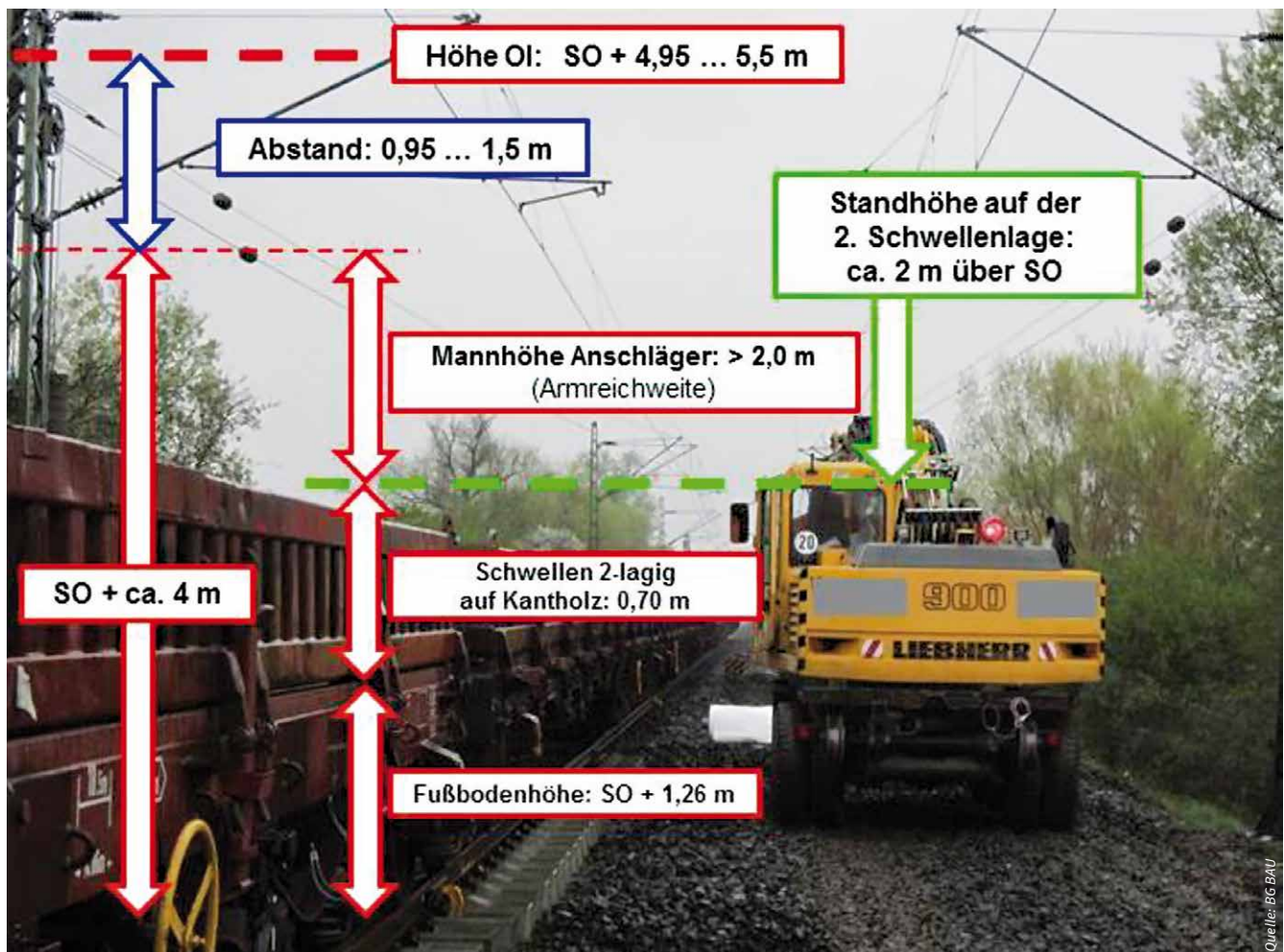
### Festlegung der notwendigen Maßnahmen im Arbeitsschutz

Deshalb ist in der Rahmenrichtlinie 132.0123A01<sup>3)</sup> der DB AG festgelegt, dass Arbeiten auf offenen Güterwagen unter Oberleitungen, die unter Spannung stehen, grundsätzlich nicht zulässig sind. Da beim Abladen von Schwellen mit Zweibegebagger nicht sichergestellt werden kann, dass der erforderliche Schutzabstand eingehalten wird, dürfen diese Arbeiten nur unter ausgeschalteter Oberleitung durchgeführt werden.

Eingegleiste Zweibegebagger sind als Eisenbahnfahrzeuge über das Fahrwerk und die Schienen ausreichend bahngeeignet, solange das Arbeitsgleis nicht vom Bahnnetz getrennt ist. Mit eingeschalteter Hubbegrenzung und ohne direkte Beteiligung von Beschäftigten an der Last ist der Schutzabstand des Baggers zur eingeschalteten Oberleitung von mindestens 0,3 m einzuhalten. Die Hubbegrenzung ist zur Berücksichtigung der tatsächlichen Bewegungen des Fahrzeuges (Federwege, Elastizität der Maschinenkonstruktion) auf einen Abstand von mindestens 0,6 m zur Oberleitung einzustellen (Kippelzuschlag).

Es muss einwandfreie Sicht vorhanden sein, was bei Nacht eine blendfreie Beleuchtung erfordert, und es sind isolierte Trag- und Anschlagmittel zu verwenden. Bei der Planung muss unter Berücksichtigung von Abladehöhe, Lastaufnahmeeinrichtungen, Anschlagmitteln, Kinematik des Baggerauslegers (Lastmoment) und Gleislage (zum Beispiel Schwellenzug im Innenbogengleis, Zweibegebagger

Abbildung 2: Standhöhe auf der zweiten Schwellenlage auf Eisenbahnwagen in circa 2 m Höhe über SO



im Außenbogengleis) geprüft werden, ob der Schutzabstand zur Oberleitung durch den Bagger sicher eingehalten wird. Wenn Beschäftigte bewegte Lasten, Lastaufnahmeeinrichtungen oder Anschlagmittel händisch führen oder auch nur unbeabsichtigt berühren könnten, muss die Hubbegrenzung für den bahngeerdeten Bagger auf den Schutzabstand von 1,5 m zur Oberleitung zuzüglich Bewegungszuschlag eingestellt werden.

Nicht eingegleiste Zweiwegbagger sowie Mobil- und Kettenbagger müssen im Bereich von spannungsführenden Oberleitungen über zugelassene mobile Erdungsleitungen mit dem Gleisnetz verbunden werden. Zwischen Baggerunterwagen und Oberleitung fehlt der feste Bezug. Eine unebene Aufstandsfläche hat eine Längs- oder Querneigung des Baggerunterwagens zur Folge, sodass eine auf Schutzabstand plus Bewegungszuschlag eingestellte Hubbegrenzung bei Schwenk- oder Fahrbewegung des Baggers wirkungslos sein kann.

Das Risiko, den Schutzabstand zur Oberleitung zu unterschreiten, erhöht sich insbesondere, wenn sich der nicht eingegleiste Bagger zum Verfahren der Schwellen auf der unebenen Fläche bewegen muss. Durch die Versetzbewegungen des Baggers besteht zudem die Gefahr, dass das notwendige mobile Erdungsseil (auch als Schlepperde bezeichnet) beschädigt wird und die Bahnerdung damit verloren geht. Damit ergibt die Gefährdungsbeurteilung für den Bagger, der auf unebenem Gelände Versetzbewegungen durchführt, dass weder die Hubbegrenzung noch die Bahnerdung sicher funktionieren. Die logische Konsequenz ist, dass die Oberleitung in dieser Situation ausgeschaltet und bahngeerdet werden muss.

Bevor mit den Arbeiten auf den Wagen begonnen wird, muss die Oberleitung daher zwingend ausgeschaltet und bahngeerdet sein. Der Anlagenverantwortliche für die Oberleitungsanlagen oder dessen Beauftragter stimmt den Arbeiten zu und sorgt für die sichere Ausschaltung auf Basis der 5 Sicherheitsregeln. Bestandteil dieser Sicherheitsregeln ist die Bahnerdung, eine feste Verbindung zwischen Oberleitung und einer nicht unterbrochenen Fahrschiene, der Erdschiene. Diese Bahnerdung ist als sicherheitstechnische Arbeitsschutzmaßnahme eine Art von

Lebensversicherung. Die Freigabe zum Arbeiten erfolgt (nach bestätigter Ausschaltung und Bahnerdung) immer durch den Arbeitsverantwortlichen, der sich von der vorhandenen „Lebensversicherung“ überzeugt: Mindestens eine der Erdungsvorrichtungen (Bahnerdungsseil mit oder ohne Betätigungsstange) muss vor Beginn der Arbeiten sichtbar sein. Abschließend meldet der Arbeitsverantwortliche die Beendigung der Arbeiten dem Anlagenverantwortlichen oder dessen Anlagenbeauftragten, der dann wieder das Einschalten der Oberleitung veranlasst. Mit diesem Zeitpunkt ist die gesamte Oberleitung wieder als spannungsführend zu betrachten.

Wenn das Ausschalten der Oberleitung mit den vorhandenen Schaltgruppen nicht möglich ist, da sonst der Bahnbetrieb in benachbarten Gleisen unterbrochen würde, muss geprüft werden, ob durch den Einbau von Baustellentrennern die Möglichkeit zum Ausschalten der Oberleitung geschaffen werden kann.

Bei Zweiwegbaggern muss die Hubbegrenzung auch bei Arbeiten unter ausgeschalteter Oberleitung eingeschaltet sein, um Schäden an der Oberleitung durch Berührung mit dem Baggerausleger zu vermeiden. Zur ausgeschalteten und bahngeerdeten Oberleitung muss unter allen Bedingungen ein Mindestabstand von 0,1 m eingehalten werden.

### Zusammenfassung

Beim Abladen von Schwellen von Eisenbahnwagen auf Gleisen mit Oberleitung besteht die Gefahr, dass die erforderlichen Schutzabstände durch vorhersehbare Handlungen der Beschäftigten, die sich beim Abladevorgang auf den Wagen aufhalten, oder durch die Arbeitsbewegungen des Baggers unterschritten werden. Die Gefährdungsbeurteilung muss unbeabsichtigte und unbewusste Bewegungen der Beschäftigten auch mit handgeführten Gegenständen, wie zum Beispiel Kanthölzern, ebenso berücksichtigen, wie die Einsatzbedingungen des Baggers.

Da sich Beschäftigte auf den Wagen aufhalten müssen und nicht sichergestellt werden kann, dass der Schutzabstand eingehalten wird, muss die Oberleitung beim Abladen von Schwellen ausgeschaltet und bahngeerdet sein.

Dies gilt auch für andere Lade- und Abladeprozesse auf Gleisen unter Oberleitung, bei denen sich Beschäftigte auf den Eisenbahnwagen oder/und auf der Ladung aufhalten.



### Literatur

- 1) DIN VDE 0105-103: 2014-10 „Betrieb von elektrischen Anlagen, Zusatzfestlegungen für Bahnen“
- 2) DIN EN 16704-1: 2017-07 „Bahnanwendungen – Oberbau – Sicherheitsmaßnahmen während Gleisbauarbeiten – Teil 1: Eisenbahngefährdungen und allgemeine Prinzipien zum Schutz ortsfester und ortsveränderlicher Baustellen“
- 3) Rahmenrichtlinie 132.0123A01: 2016-03: „Arbeiten an oder in der Nähe von aktiven Teilen der Oberleitungsanlage“

„Excellentes Fahren“

## Regelmäßige Fortbildung für Triebfahrzeugführer der DB Regio AG



**Alois Platt, Leiter Kompetenzmanagement Tf, DB Regio AG, Produktion Schiene, Frankfurt am Main**

Die regelmäßige Fortbildung der Triebfahrzeugführer dient der Festigung der Handlungssicherheit im Regelbetrieb und bei Störungen. Die am häufigsten genutzten Methoden sind Unterricht, Praxistraining und webbasiertes Training – WBT – sowie Simulatorfahrten.

„Excellentes Fahren“ steht für sicheres, pünktliches und energiebewusstes Fahren sowie kundenfreundliches Verhalten.

Der Begriff „Excellentes Fahren“ umfasst alle Einzelthemen, die eine Zugfahrt beeinflussen, bündelt sie und bringt das auf den Punkt, was eine gute Zugfahrt ausmacht: Das Verbinden von vielen unterschiedlichen Themen und Schwerpunkten – die manchmal im Widerspruch stehen – zu einem gelungenen Ganzen.

Deshalb hat „Excellentes Fahren“ eine sehr hohe Priorität und wir haben es entsprechend oft auf der Tagesordnung. Auch in der regelmäßigen Fortbildung 2018. Wir wollen den Teilnehmern deutlich machen, was viele schon wissen: Durch Besonderheiten, Unregelmäßigkeiten und Störungen müssen und können Prioritäten manchmal verschoben werden, um weiterhin das Ziel – eine gute Zugfahrt – im Auge zu behalten. Weil der Triebfahrzeugführer (Tf) sich bei Zugfahrten im Plan ohne Stress und ohne Ablenkung voll und ganz auf seine Fahrt konzentrieren kann, ist das natürlich nach wie vor die beste Basis für eine „Exzellente Fahrt“.

Im Jahr 2018 wird, neben den inhaltlichen Themen, der zukünftige Wechsel vom Tf-Heft zum Betriebsregelwerk (BRW) eine Rolle spielen.

Das BRW – einschließlich der mitgeltenden Regelwerke – ist für die Mitarbeiter der DB Regio AG nicht neu. Es wird bisher von allen betrieblichen Mitarbeitern (mit Ausnahme der meisten Tf), genutzt und kommt auch bei der Ausbildung zum Eisenbahner im Betriebsdienst Fachrichtung Lokführer/Transport (EiB L/T) zur Anwendung.

Da sich beide Regelwerke nicht in den Inhalten unterscheiden, müssen sich die Tf lediglich mit der neuen Struktur vertraut machen. Das geschieht ohne großen zeitlichen Aufwand, indem die anstehenden Themen im Unterricht mit Hilfe des BRW „aufgefrischt“ werden.

Zunächst werden in der regelmäßigen Fortbildung einige aktuelle Änderungen besprochen. Das betrifft die Themen

- Diktieren eines Befehls,
- Ausfall der Lautsprecheranlage in Tunneln >1000 m,
- das Zurücksetzen eines Zuges und den

- Übergang von einer Zug- in eine Rangierfahrt vor einem Hauptsignal.

Anschließend werden betriebliche und technische Besonderheiten und Störungen, die in der Praxis selten vorkommen, die der Tf aber sicher beherrschen muss, mit Hilfe von Beispielen aus der Praxis diskutiert: Bei dem Thema „Halt-zeigendes Signal mit weiß-gelb-weiß-gelb-weißem Mastschild und Fahrdienstleiter ist nicht erreichbar“ können die Tf das Zusammenspiel zwischen dem BRW und den mitgeltenden Regelwerken 301 (Signalbuch) sowie 481 (Zugfunk) üben.

Der schlichte Hinweis auf die Abkürzung „WV4T im Dienstauftrag“ kann – bei entsprechender Steuerung durch den Trainer – zum BRW, der Ril 915 (Bremsen im Betrieb), der Ril 294 (Technische Einrichtungen am Zug bedienen) und der Ril 483 (Punktförmige Zugbeeinflussung) führen.

Da die Tf von der DB Regio AG zurzeit mit Tablets ausgerüstet werden, wird auch über das Verhalten beim „Ausfall des Tablets“ sowie beim „Ausfall der Führerraumanzeige des Fahrplans“ gesprochen.

Mit dem „Ausfall der Klimaanlage“ wird das Thema „Ausfall von technischen Einrichtungen“ abgerundet.

In den vergangenen Monaten waren Entgleisungen an Handweichen ein Unfallschwerpunkt beim Rangieren. Daher wird das „Bedienen von Handweichen“ und das

Prüfen der Befahrbarkeit in die regelmäßige Fortbildung für das Jahr 2018 aufgenommen.

Um Fehlleitungen sicher und schnell zu erkennen, werden die unterschiedlichen Aufträge zur Fahrt in das Gegengleis besprochen. Die Verpflichtung zur „Information während der Zugfahrt bei Verspätungen“ und der „Umgang mit mobilitäts eingeschränkten Reisenden“ werden unter der Überschrift „Fahrgastrechte“ behandelt.

Ein wichtiger Aspekt für „Excellentes Fahren“ sind konzentrierte und nicht abgelenkte Mitarbeiter. Um die „Gefahren durch Ablenkung“ zu verdeutlichen, wird der Unfall von Bad Aibling vom 9. Februar 2016 aufgearbeitet und besprochen.

Mit den Tf, die lokbespannte Züge fahren, werden mit Hilfe der Ril 494.95 (Bedienungs- und Abhilfemaßnahmen bei „Störungen an Reisezugwagen“) einige Beispiele besprochen. Die Tf, die Triebzüge fahren, werden auf die unterschiedlichen, triebzugabhängigen Maßnahmen bei abgesperrten Türen hingewiesen.

Zum Abschluss werden die wesentlichen Regelwerksänderungen vorgestellt, die im Dezember 2018 in Kraft treten.



Neues Internetportal der UVB

# Ich starte sicher! – Das neue Informationsportal der UVB für Auszubildende



Motiv der Startseite des Informationsportals

**Thomas Heiten**, Unfallversicherung Bund und Bahn (UVB), Geschäftsbereich Arbeitsschutz und Prävention, Referat Grundsatz, Information und Medien, Wilhelmshaven

Anfang September 2017 ist das neue Internetportal „Ich starte sicher!“ der UVB online gegangen. Das Portal bietet zahlreiche Informationen zu Sicherheit und Gesundheit für den Berufseinstieg und soll vor allem junge Menschen zu dem Thema unterstützen und sensibilisieren. Darüber hinaus finden auch Ausbilderinnen und Ausbilder sowie Vorgesetzte viele nützliche Hinweise und Tipps.

Welche Bedeutung haben die grün-weißen Zeichen oder die blauen und runden Schilder in meiner Arbeitsstätte? Wann müssen die persönliche Schutzausrüstung, zum Beispiel Schutzhelm, Sicherheitsschuhe oder Schutzhandschuhe, benutzt werden? Diese und weitere Fragen werden auf dem neuen Informationsportal für Auszubildende beantwortet. Das Portal ist über die Internet-Adresse [www.uvb-start.de](http://www.uvb-start.de) zu erreichen und beinhaltet die sechs Rubriken „Basics“, „Neu im Betrieb“, „Für Ausbilder“, „Verkehrssicherheit“, „Filme“ und „Interessante Internetseiten“.

## Basics

Unter Basics sind allgemeine Themen aus den Bereichen Sicherheit und Gesundheit aufgeführt. Hierzu gehören die Erste Hilfe, Hautschutz, persönliche Schutzausrüstung, Lärm, Ernährung und Drogenmissbrauch. Zu jedem dieser Themen wird grundlegendes Basiswissen angeboten, weiterhin werden Anregungen und Empfehlungen gegeben. Hierbei wird auch auf Internetseiten anderer Institutionen verlinkt, zum Beispiel bei Informationen zur richtigen Ernährung. Viele nützliche Informationen und Hilfestellungen bietet hier die Deutsche Gesellschaft für Ernährung e.V. (DGE) an. Zum Thema Drogenmissbrauch stellt die Bundeszentrale für gesundheitliche Aufklärung (BZgA) diverse Webseiten zur Verfügung.

## Neu im Betrieb

Was ist eine gesetzliche Unfallversicherung und wer ist eigentlich die Unfallversicherung Bund und Bahn (UVB)? Auf diese und weitere Fragen gibt diese Rubrik eine Antwort. Des Weiteren sollen junge Menschen einige Informationen zum Arbeitsrecht erhalten. Wenn Jugendliche beschäftigt werden, gelten besondere Regelungen bezüglich Beschäftigung, Arbeitszeit und ärztlichen Untersuchungen. Die im Jugendarbeitsschutzgesetz (JArbSchG) enthaltenen Regelungen werden vorgestellt und erläutert.

## Für Ausbilder

Auch ausbildende Personen können in dem neuen Internetportal der UVB viele nützliche Informationen, Anregungen und Hilfestellungen erhalten. Neben der Vorstellung der UVB und den gesetzlichen Regelungen des Jugendarbeitsschutzgesetzes wird

beispielsweise auf die Themen Verantwortung und Unterweisung eingegangen. Für Ausbilderinnen und Ausbilder ist es wichtig zu erkennen, ob und wie junge Menschen Gefährdungen wahrnehmen und wie sie damit umgehen. Dieser Aspekt muss sowohl bei der Gefährdungsbeurteilung als auch bei der Unterweisung berücksichtigt werden. Unterstützung bei der Unterweisung von Auszubildenden bietet die Internetseite der Präventionskampagne „Jugend will sich er-leben (JWSL)“, die Sie per Link erreichen können. Dort werden Unterweisungskonzepte zu verschiedenen Themenschwerpunkten angeboten.

## Verkehrssicherheit

Laut einer Statistik vom Deutschen Verkehrssicherheitsrat (DVR) verunglücken junge Erwachsene deutlich häufiger in einem Pkw als ältere Personen. Deshalb wurde das Thema Verkehrssicherheit als ein weiterer zentraler Punkt in das Portal aufgenommen. Um jungen Kraftfahrerinnen und Kraftfahrern die Risiken des Straßenverkehrs bewusst zu machen, sie zu sensibilisieren und ihr Sicherheitsbewusstsein zu stärken, hat der Deutsche Verkehrssicherheitsrat (DVR) spezielle Aktionen für die Verkehrssicherheitsarbeit mit Jugendlichen entwickelt. Diese Aktionen werden in dieser Rubrik vorgestellt.

## Filme

Um sich sicherheitsgerecht zu verhalten, benötigen Beschäftigte und vor allem junge Menschen entsprechendes Wissen in den Bereichen Sicherheit und Gesundheit bei der Arbeit. Da Bilder bekanntlich mehr als tausend Worte sagen, werden in der Rubrik „Filme“ zum Beispiel Links auf die Homepage des DVR mit diversen Filmen zur Verkehrssicherheit oder auf die „Mediathek für Arbeitsschutz und Gesundheitsförderung“ angeboten. Die Mediathek enthält auch Arbeitsschutzclips.

## Interessante Internetseiten

Bundesweit gibt es diverse Internetseiten, die Informationen zu Sicherheit und Gesundheit im Berufsleben für junge Menschen anbieten. In der Rubrik „Interessante Internetseiten“ wird auf Kampagnen und Programme hingewiesen, zum Beispiel auf den Deutschen Jugend-Arbeitsschutzpreis. Mit diesem zeichnet die Fachvereinigung Arbeitssicherheit engagierte Jugend-

liche aus, die mit innovativen und kreativen Ideen den Arbeits- und Gesundheitsschutz im eigenen Unternehmen verbessern. Auch die Internetseite „Jugend will sich er-leben (JWSL)“ beinhaltet ein Programm für Auszubildende zur Prävention in den Bereichen Sicherheit und Gesundheit bei der Arbeit.

## Fazit

Mit dem neuen Informationsportal will die UVB als gesetzlicher Unfallversicherungsträger dazu beitragen, dass sich insbesondere Berufseinsteigerinnen und Berufseinsteiger intensiv mit dem Thema Sicherheit und Gesundheit auseinandersetzen. Das Portal löst die in den vergangenen Jahren verschickten Informationsmappen für Auszubildende ab.

Gleichzeitig wird auch für ausbildende Personen hilfreiches und nützliches Unterstützungsmaterial zur Verfügung gestellt, das in die Ausbildungsinhalte entsprechend integriert werden kann. Sollten Sie Fragen oder Anregungen zum neuen Internetportal haben, können Sie die UVB gerne über folgende E-Mail-Adresse kontaktieren:

[start@uv-bund-bahn.de](mailto:start@uv-bund-bahn.de)



Drucknummer 9820



# Sicher arbeiten an elektrischen Anlagen!

## Fünf Sicherheitsregeln

Vor Beginn der Arbeiten:

1. Freischalten
2. Gegen Wiedereinschalten sichern
3. Spannungsfreiheit feststellen
4. Erden und kurzschließen
5. Benachbarte, unter Spannung stehende Teile abdecken oder abschränken