

Perfektion durch Simulation  
Betriebs- und Stellwerksimulation BEST  
zur praxisnahen Ausbildung



# BEST – für wachsende Herausforderungen

**Moderne Stellwerke und Leitzentralen vereinen Steuerungstechnik, Betrieb und Bedienung. Durch die Zentralisierung der Sicherungs- und Leittechnik steigen die Anforderungen an die Fahrdienstleiter und Disponenten. Eine qualifizierte Ausbildung des Bedienpersonals ist die Grundvoraussetzung für den sicheren und flüssigen Betrieb. Scheidt & Bachmann System Technik realisiert gemeinsam mit dem Partner Tran-SYS Kft. die Betriebs- und Stellwerksimulation BEST, die diese stetig wachsenden Anforderungen an die Ausbildung nachhaltig erfüllt. Darüber hinaus wird BEST dank seiner realitätsnahen Simulation auch für Strecken- und Stellwerksplanungen sowie zur Spezifikation neuer Systeme eingesetzt.**

## **Erfolgreiche Ausbildungen**

Seit über 20 Jahren wird BEST von vielen europäischen Eisenbahnen und Nahverkehrsbetrieben erfolgreich genutzt. Aktuell werden jedes Jahr mehr als 7500 Fahrdienstleiter mit dem Simulator geschult.

BEST bildet die Bedienoberfläche der Originalsysteme inklusive aller notwendigen Bedienmenüs nach. Die Simulation der Stellwerkstechnik mit allen Außenanlagen und Zugbewegungen sorgt für den realistischen Eindruck. Es sind bis zu 400 unterschiedliche Störungen im Simulator verfügbar, damit der Bediener in Störfallsituationen das richtige Verhalten lernt und den Betrieb reibungslos steuert.

## **Vorausschauende Planungen**

Auch der Planungsprozess von Strecken und Stellwerken lässt sich mit BEST wirtschaftlicher gestalten. Durch die herstellerunabhängige Simulation unterschiedlicher Stellwerksbauformen und Leitsysteme werden schon vor Entwicklung der Originalsysteme Schwachstellen deutlich. So lassen sich teure Nachträge in den Projekten bereits in der Planungsphase vermeiden. Die hohe Planungsqualität sorgt später für eine reibungslose Inbetriebnahme und spart somit Zeit und Kosten.

Neue Systeme der Leit- und Sicherungstechnik wurden bereits mit Unterstützung der BEST-Simulation spezifiziert und betriebsnah getestet. Simulierte Prototypen haben bei Neuentwicklungen die Benutzerakzeptanz bei den Neuentwicklungen sichergestellt.

Durch den integrierten Ansatz der BEST-Systeme lassen sich die in der Planungsphase erstellten Daten direkt für eine frühzeitige Ausbildung des Betriebspersonals nutzen.

## **Networking und Informationsaustausch**

Scheidt & Bachmann System Technik organisiert regelmäßig User Konferenzen und Workshops für die BEST-Anwender. Diese Veranstaltungen bieten den Anwendern eine effiziente Plattform zum Informationsaustausch über die Leistungsfähigkeit von BEST. Das direkte Feedback der Kunden fließt in die Weiterentwicklung von BEST ein.



# Mit BEST besser ausbilden



**Ein flüssiger und sicherer Bahnbetrieb – das ist die verantwortungsvolle Aufgabe der Mitarbeiter in Stellwerken und Betriebszentralen. Unterstützt werden sie dabei durch komplexe Systeme der Leit- und Sicherungstechnik. Doch wie reagiert man richtig, wenn die technischen Sicherungen ausfallen und die geeigneten Gegenmaßnahmen schnell eingeleitet werden müssen? Damit die Fahrdienstleiter und Disponenten stets handlungssicher reagieren, ist eine intensive Schulung mit allen denkbaren Situationen notwendig. Die Betriebs- und Stellwerkssimulation BEST stellt dazu eine wirtschaftliche Lösung zur Verfügung – praxisingerecht, herstellernerneutral und für alle Bauformen.**

## **Schon heute die Richtlinien von morgen erfüllen**

Europäische Richtlinien fordern in allen Verkehrsbereichen die konsequente Simulatorenausbildung. Mit BEST sichern bereits heutzutage viele europäische Eisenbahnen und Nahverkehrsbetriebe die Sicherheit und Qualität ihres Bahnbetriebs mittels durchgängiger Schulung ihrer Fahrdienstleiter und Disponenten am Simulator.

## **Für den Neueinstieg und zur Weiterbildung**

BEST wird in allen Bereichen der Schulung sowohl in der Grundausbildung für neue Mitarbeiter als auch für weitergehende Schulungsmaßnahmen für erfahrene Mitarbeiter

eingesetzt. Selbst erfahrene Fahrdienstleiter müssen für Inbetriebnahmen neuer Stellwerke oder geänderte Betriebsprogramme geschult werden. Darüber hinaus sind wiederkehrende Schulungsmaßnahmen und Prüfungen zum Erhalt der Bedienberechtigung für ein Stellwerk notwendig. Für alle diese Ausbildungsanforderungen ist ein BEST-Simulator das ideale, flexible Schulungsmedium.

## **Die besten Referenzen**

- Deutsche Bahn AG
- Österreichische Bundesbahnen
- Schweizerische Bundesbahnen
- BLS AG (Schweiz)
- Rhätische Bahn (Schweiz)
- CFL (Luxemburg)
- Infrabel (Belgien)
- MÁV (Ungarn)
- Hochbahn AG (Hamburg)
- Stuttgarter Straßenbahnen
- Stadtwerke München
- Berliner Verkehrsbetriebe
- üstra Hannover
- Wiener Linien
- SMRT (Singapur)

# Simulationstechnik macht Schule

## Praxiserfahrungen in der Grundausbildung

Neue Mitarbeiter im Betriebsdienst stehen vor der Herausforderung, innerhalb kurzer Zeit sowohl die Bedienung hochkomplexer Systeme als auch sicherheitsrelevante Betriebsvorschriften zu erlernen. Theorie und Praxis müssen sich ideal ergänzen. Die praktische Anwendung des Wissens lässt sich mit den BEST-Simulatoren hervorragend trainieren. Mit keinem anderen Ausbildungsmedium werden Technik, Vorschriften und Betriebsvorgänge im wahrsten Sinne des Wortes „erfahrbar“ gemacht. BEST kann alle bekannten Störfälle simulieren, sodass die zukünftigen Fahrdienstleiter das richtige Lösungsverhalten bis zur sicheren Beherrschung üben können. Eine Beeinflussung des laufenden Betriebs durch Schulungsmaßnahmen ist dabei von vornherein ausgeschlossen. Im Vergleich zu anderen Ausbildungsmethoden verkürzt sich die Ausbildungszeit mit der BEST Simulation um bis zu 30%.

## Reibungslose Inbetriebnahmen: Simulatortraining

Inbetriebnahmen und Umbauten von Stellwerken stellen hohe Anforderungen selbst an erfahrenes Bedienpersonal. Bei der Zentralisierung von Stellwerken in Betriebszentralen müssen ortserfahrene Fahrdienstleiter neue Systeme und Betriebsvorschriften beherrschen bzw. Fahrdienstleiter aus der Zentrale müssen sich die notwendige Ortskenntnis erarbeiten. Dies alles vor dem Hintergrund, dass ab dem ersten Tag der Inbetriebnahme der Betrieb reibungslos ab-

gewickelt werden muss und somit keine Zeit mehr für eine Einarbeitung zur Verfügung steht.

Mit BEST beginnt die Schulung der Stellwerksbediener lange vor der Inbetriebnahme des realen Stellwerks. Durch die vorherige Simulation des Stellwerks mit allen fahrdynamischen Prozessen, dem Fahrplan und allen erdenklichen technischen und betrieblichen Störungen verläuft die Inbetriebnahme reibungslos – wie viele Praxisbeispiele belegen. Auch Auswirkungen zukünftiger Baumaßnahmen oder Großveranstaltungen auf den Betrieb lassen sich am Simulator durchspielen. So werden bereits frühzeitig funktionierende Lösungen für den Ernstfall erarbeitet und trainiert.

## Handlungssicherheit bei Störfällen

Durch die Routine des störungsfreien Betriebs in Stellwerken und Leitzentralen sind bei den meisten Mitarbeitern die Kenntnisse von Sonderbedienungen bei Ausfall und Störungen von Systemkomponenten nicht mehr präsent. Mit Hilfe des BEST Ausbildungssystems ist es möglich, diese Situationen zu beliebiger Zeit, an beliebigen Orten und vor allem ohne Gefährdung von Fahrgästen, Frachten und Material im laufenden Betrieb zu schulen. Standardisierte Prüfungsszenarien am Simulator dienen als Nachweis zur Aufrechterhaltung der Bedienberechtigung eines Fahrdienstleiters. Insgesamt bietet BEST somit deutliche Vorteile gegenüber ausschließlich theoretischen Nachschulungen.

## Part-Task-Simulatoren



Webbasierte  
Simulatoren



Einzelplatz-  
Simulatoren



Mobile  
Simulatoren



Stationäre  
Simulatoren

**Betriebs- und Stellwerkssimulation BEST**

# Eine Klasse besser: BEST



## BEST Ausbildungssystem

- Kürzere und flexibel planbare Ausbildungszeiten
- Hohe Handlungssicherheit der Mitarbeiter
- Gefährdungsfreies Störungs- und Stresstraining
- Schulung realer Szenarien (inkl. Fahrplan und Störungen)
- Ausbildungssystem unabhängig von Hersteller und Bauform der Stellwerke
- Einsatz als trainergesteuertes Mehrplatzsystem oder webbasiertes Einzelplatzsystem für eigenständiges Training und Weiterbildung
- Entkopplung von Inbetriebnahme und Ausbildung bei Neuanlagen

Die BEST-Simulation basiert auf einer vielfach bewährten Simulationsplattform, mit der beliebige Stellwerke simuliert werden können. Bisher wurden eine Vielzahl unterschiedlicher Stellwerkstechniken (mechanisch, elektromechanisch, Relais, elektronisch) von unterschiedlichen Herstellern simuliert. Dabei sind für jeden Anwender die spezifischen Funktionen und Bedienoberflächen detailliert nachgebildet.

Das Simulationssystem basiert vollständig auf PC-Komponenten (Hardware und Software). Da keine Komponenten eines Originalsystems genutzt werden, ist die Realisierung und Pflege des Systems vergleichsweise unkompliziert. Eine Integration in vorhandene IT-Strukturen ist in der Regel nicht notwendig, kann aber zur Versorgung der Simulation mit Daten aus Produktionssystemen (Infrastruktur und Fahrplan) umgesetzt werden.

Die Simulationssoftware erfüllt die Anforderungen aller Ausbildungsbereiche und wird in unterschiedlichen Konfigurationen eingesetzt. Full-Scope-Simulatoren bilden die Arbeitsplätze moderner Leitzentralen in allen Details nach und ermöglichen eine Schulung realistischer Szenarien. Auf diesen Simulationsanlagen werden die Übungseinheiten von Ausbildern gesteuert und überwacht.

Damit die Lernenden sich selbst weiterbilden oder sich

auf größere Schulungsmaßnahmen vorbereiten können, werden in der Ausbildung verstärkt Part-Task-Simulatoren eingesetzt. Die Lernenden bedienen diese Simulatoren selbständig und bearbeiten konkrete, vorbereitete Übungsszenarien.

Die Betriebs- und Stellwerkssimulation wird dabei lediglich für den konkreten Anwendungsfall konfiguriert. Der große Vorteil dabei ist, dass ein Bahnunternehmen mit einer durchgängigen Simulationssoftware alle Aufgaben erfüllen kann. Es sind keine individuellen Softwarelösungen für die einzelnen Anwendungsfälle notwendig. Von der stationären Simulationsanlage bis zum webbasierten Training werden alle Anforderungen mit BEST erfüllt. Die Weblösung ist plattformunabhängig und kompatibel mit allen gängigen Web-Browsern, auch mit Tablet-PCs.

# Modularer Aufbau

## Simulation der Stellwerkslogik und Außenanlagen

Die Betriebs- und Stellwerkssimulation BEST bildet die Realität zu Schulungszwecken naturgetreu nach. Während einer Schulungsmaßnahme ist für die Bediener kein Unterschied zum realen System erkennbar. In BEST kann daher jeder Stellbereich mit realer Topografie simuliert werden. Die Besonderheiten der Stellwerkslogik werden ebenso berücksichtigt wie herstellereigene Unterschiede bezüglich der Bedien- und Anzeigeoberflächen. Das Zeitverhalten des Stellwerks und der Außenanlagen wird in Echtzeit nachgebildet (z. B. bei Fahrstraßeneinstellungen).

## Simulation von Zug- und Rangierfahrten

Der Bahnbetrieb erfolgt nach Fahrplan. In der Simulation mit BEST können beliebig viele Züge mit einem hinterlegten originalgetreuen Fahrplan verkehren. Schnittstellen zu externen Fahrplansystemen stellen das Betriebsprogramm zur Verfügung, das bei Bedarf mit einem Editor nachbearbeitet werden kann. Darüber hinaus kann der Ausbilder jederzeit online beliebige Zug- und Rangierfahrten mit realitätsgetreuen Fahrzeugparametern und entsprechender Fahrdynamik starten. Dies ermöglicht auch die Schulung von Sonderverkehren und Fahrten von Hilfszügen bei simulierten Schäden an Infrastruktur und Fahrzeugen.

## Simulation technischer und betrieblicher Störungen

Alle betrieblich wichtigen Außenanlagen können bis ins Detail mit Störungen versehen werden und wirken sich realistisch auf den Betrieb aus. Die korrekte Reaktion der Bediener auf die Störung wird durch Simulation der technisch zulässigen Hilfsbedienungen ermöglicht. Weitere betriebliche Störeinflüsse wie Verspätungen, Haltezeitverlängerungen, Zugstörungen, Umleitungen usw. werden ebenfalls simuliert. Damit lassen sich problemlos in der Praxis vorgefallene Störfallszenarien nachbilden.

## Mehrplatzsimulation

Ein Streckennetz wird in der Regel von mehreren Stellwerken aus gesteuert. Im Regelbetrieb und insbesondere im Störfall müssen sich die Bediener zur Aufrechterhaltung des Zugbetriebs untereinander abstimmen.

Dies gilt sowohl für Dispositionsmaßnahmen als auch für sicherheitsrelevante Handlungen über Stellwerksgrenzen hinweg. Um das Zusammenwirken mehrerer Stellwerke mit verschiedenen Bedienern zu schulen, lassen sich in BEST mehrere Stellbereiche - auch unterschiedlicher Technik - zu einer Mehrplatzsimulation zusammenfassen. Die Bediener übernehmen dann wie in der Realität verschiedene Rollen im Betrieb.

## Auswertung der Simulation

Die Qualität des Bahnbetriebs wird in Verspätungsminuten gemessen. Der gleiche Qualitätsmaßstab wird auch an die Fahrdienstleiter in der Ausbildung gelegt. Aus der Simulation mit Fahrplanbetrieb lassen sich die Verspätungsminuten in jeder Betriebssituation auswerten. Weiterhin können Bedienhandlungen und Verstöße gegen Vorschriften dokumentiert und ausgewertet werden.

## BEST Planungssystem

- Funktionale und betriebliche Prüfung von Stellwerksplanungen
- Reduktion von Zusatzkosten aus betrieblich bedingten Nachträgen in Neubauprojekten
- Integration des „Human Factor“ der Bediener in die Stellwerksplanung
- Spezifikation und Prototyping in realistischer Betriebsumgebung
- Redundanzfreie Datenhaltung und Qualitätssicherung im Stellwerksplanungsprozess
- Im- und Export von Daten
- Übergabe elektronischer Stellwerksdaten an den Hersteller
- Statistische Auswertungen

# BEST - besser planen und wirtschaftlicher realisieren



**An der Planung der Leit- und Sicherungstechnik sind eine Vielzahl Verantwortlicher beteiligt und der Planungsprozess ist von zahlreichen Änderungen geprägt. Bei der Inbetriebnahme zeigen sich dann Planungsschwächen (als unentdeckte Fehler) gegenüber den Kunden in Verspätungsminuten. Eine notwendige Korrektur zieht erhebliche Mehrkosten für ein Projekt nach sich. BEST unterstützt eine durchgängig gestaltete Datenhaltung und beschleunigt den Planungsprozess durch einen deutlich reduzierten Aufwand bei der Dateneingabe.**

## **Simulierte Planungen senken den Aufwand**

Mit der Betriebs- und Stellwerkssimulation BEST wird das Stellwerk schon in frühen Planungsphasen detailgetreu simuliert. Es werden alle Stellwerksfunktionen, Projektierungsfälle, Monitorbilder und der gesamte Fahrplan

mit realistischem Fahrverhalten der Züge abgebildet. Die Bedienoberfläche ist identisch mit dem Eindruck, den der Bediener bei seiner täglichen Arbeit vorfindet. Dies ermöglicht eine funktionale und betriebliche Prüfung in einer vom Stellwerkshersteller unabhängigen Testumgebung. Bereits mit Fertigstellung der Planung wird anhand der Simulation der Betriebsablauf beurteilt – unabhängig vom Originalstellwerk.

## **Geprüfte, einheitliche Daten steigern die Qualität**

Zusätzlich bietet BEST die Vorteile einer durchgängigen, elektronischen Datenhaltung. Schnittstellen zu existierenden Datenbanksystemen und Planungstools können integriert werden. Nach Abschluss der Planungsarbeit werden alle Daten in einem definierten Format exportiert. Der Stellwerkshersteller kann bei Bedarf mit den elektronischen Daten arbeiten und erhält den Entwurf der Monitorbilder schon als Ergebnis des Planungsprozesses. Am Ende der Planung stehen also verifizierte und validierte Pläne mit nachhaltig geprüfter Qualität.

## **Neue Systeme anwenderfreundlich realisieren**

Die große Herausforderung in der Entwicklung neuer Leit- und Sicherungstechnik ist die Integration hoch komplexer und automatisierter Prozesse mit den Anforderungen der Nutzer. Die BEST-Simulation wurde bereits bei mehreren Neuentwicklungen zur Spezifikation und zum Prototyping eingesetzt. Am Simulator werden die künftigen Nutzer mit dem neuen System in einer realistischen Betriebsumgebung konfrontiert. Vor der eigentlichen Realisierung fließen so nutzerorientierte Verbesserungen in die Entwicklung ein.

## **Frühzeitiger mit der konkreten Ausbildung beginnen**

Das Planungssystem für Stellwerke baut auf der gleichen Plattform wie das Ausbildungssystem auf. Die in der Planung erstellten Daten können für die Ausbildung genutzt werden. Der zusätzliche Aufwand zur Erstellung einer Schulungssoftware entfällt. Rechtzeitig zur Inbetriebnahme des neuen Stellwerks kann mit der Simulation geschult werden.

Scheidt & Bachmann System Technik GmbH  
Edisonstraße 3 - 24145 Kiel - Germany  
Tel. +49 431 2481-488  
Fax +49 431 2481-501  
office.kiel@scheidt-bachmann-st.de

Scheidt & Bachmann Österreich GmbH  
A-4030 Linz - Straubing Straße 4  
Tel. +43 732 321177-0  
Fax +43 732 321177-99  
office.linz@scheidt-bachmann.at

Scheidt & Bachmann Polska Spolka z.o.o.  
ul. Wąska 15 - 62-030 Luboń - Polen  
Tel. +48 61 8306637  
Fax +48 61 8633823  
sbp@scheidt-bachmann.pl

Scheidt & Bachmann Slovensko s.r.o.  
Priemyselná 14 / P.O.Box B-143 - 012 32 Žilina - Slowakei  
Tel. +421 41 5060 111  
Fax +421 41 5060 118  
sb@scheidt-bachmann.sk

Scheidt & Bachmann Israel Ltd.  
Air Port city / P.O.Box 204 - 70150 Ben Gurion - Israel  
Tel. +972 3 9792365  
Fax +972 3 9730330  
office@sbparking.co.il

Verkehrs- und Industrietechnik AG  
Industriestraße 11 - 5432 Neuenhof - Schweiz  
Tel. +41 56 4163434  
Fax +41 56 4163435  
info@vtag.ch

Dunántúli Távközlési és  
Biztosítóberendezési Építő Kft.  
Vasút u. 22 - 9700 Szombathely - Ungarn  
Tel. +36 94 324-221/107 m  
+36 94 512-553  
Fax +36 94 512-580  
tbef@dtb.hu

Scheidt & Bachmann Sverige AB  
Stadiongatan 65 - SE-217 62 Malmö - Schweden  
Tel. +46 40 6716 600  
office.malmo@scheidt-bachmann.se

Scheidt & Bachmann GmbH  
Signalling Systems / Systeme für Signaltechnik  
Breite Straße 132 - 41238 Mönchengladbach  
Germany  
Tel. +49 2166 266-628  
Fax +49 2166 266-475  
www.scheidt-bachmann.de  
signaltechnik@scheidt-bachmann.de

**SCHEIDT & BACHMANN** 