



## Informationsschrift DESM.ch



### Inhalt

Erfolgreicher DESM-Workshop .....	2
Schulung von Eisenbahningenieuren in Saudi Arabien .....	4
Vorprojekt für den ETCS-Simulator .....	6
Schnittstelle zwischen Führerstand und Middleware .....	7
Eine weitere Diplomarbeit im Labor .....	8
10'000 km auf dem FASI .....	9
Besuch im Ausbildungszentrum Löwenberg .....	10



Werte Vereinsmitglieder und Interessierte

Im Herbst konnten einige Aktivitäten durchgeführt und erfolgreich abgeschlossen werden. So ist der DESM-Workshop im September 2015 auf grosses Interesse gestossen - der Einsatz von echten Zügen und Simulatoren für die Untersuchung von Gefährdungssituationen war in der Eisenbahnszene bisher wenig bekannt. Eine Schulung von Ingenieuren im Ausland sowie einige kommerzielle Besuche im Labor bringen dem Verein Mittel für die Erneuerung des Fahrsimulators ein. In dieser Hinsicht kann von einem erfolgreichen Vereinsjahr gesprochen werden. Auch die Pläne im Bernapark gehen voran, so dass wir in absehbarer Zeit einen neuen Platz erhalten sollen.

Bei der Lektüre des vorliegenden Infoblatts wünsche ich einige spannende Momente!

Jürg Suter, Präsident DESM

## Erfolgreicher DESM-Workshop

**Am 22. und 23. September 2015 fand in Deisswil und im Emmental der erste DESM-Experimentalworkshop zum Thema der Analyse, Modellierung, Simulation und Training sicherheitsrelevanter Problemstellungen von Eisenbahnen statt. Der Einladung des Vereins DESM folgten insgesamt 17 Fachpersonen aus dem Bereich der Eisenbahnsicherheit aus Deutschland, Österreich, Frankreich und der Schweiz. Von Seiten des Vereins DESM sogten 6 Mitglieder für einen reibungslosen Ablauf des Anlasses.**

Das zweitägige Programm bestand aus vier Gastreferaten und insgesamt vier inhaltlichen Modulen. Prof. Dr.-Ing. Dr. h.c. mult. Schnieder der Technischen Universität Braunschweig zeigte während seiner einführenden Keynote auf eindrückliche Weise die zunehmende Bedeutung der Forschung über den Einfluss der menschlichen Faktoren auf die Auswirkungen menschlicher Entscheidungen bei der Bahn können u.a. mit Simulatoren untersucht werden. Dr. Markus Montigel, CEO der systransis AG erklärte den Nutzen formaler Beschreibungsmittel am Beispiel von Petrinetzen, die im Verlauf des Workshops zur Anwendung kommen. Formale Methoden können auch für die Analyse von Problemstellungen im Bereich der menschlichen Faktoren angewendet werden.



Während dem ersten Modul, welches sich mit der Analyse von Gefährdungssituationen befasste, erklärte Dipl.-Ing. Geltmar van Buxdehoeveden der TU Braunschweig ein neuartiges elektronisches Instrument als Grundlage für die Risikobewertung. Am Nachmittag des ersten Tags reisten die Teilnehmer nach Sumiswald-Grünen, wo der Extrazug des Vereins Pendelzug Mirage VPM auf seinen Einsatz wartete. Den Teilnehmern des Workshops wurde die Gelegenheit geboten, während der Fahrt auf der Strecke Sumiswald-Grünen - Huttwil (ETB) insgesamt sechs zuvor vorgestellte und dokumentierte Gefährdungssituationen selbst miterleben zu können.



Während kurzen Halten versetzten sich die Teilnehmer in die Lage von Unfalluntersuchern und versuchten, die Fakten der Ereignisse herauszufinden und festzuhalten.



Zu Beginn des nächsten Tages kamen die Teilnehmer in den Genuss der Referate von Dr.-Ing. Marc Antoni, Direktor der UIC in Paris, der über die Modellierung von Stellwerklogik berichtete, sowie von Dipl.-Ing. Walter Kolbelt, welcher die vertrauliche Meldestelle für Bahnen vorstellte. Im weiteren befassten sich die Teilnehmer mit der Modellierung von Ereignissen und Gefährdungsszenarien anhand der Erfahrungen vom ersten Tag und einem bereits vorbereiteten Drehbuch für Fallstudien. Dipl.-Ing. Carsten Hölscher stellte seine Entwicklung des Simulationsprogramms ZUSI vor, welches im DESM-Labor verwendet wird. Nachdem der Simulator vorwiegend zu Ausbildungszwecken verwendet wird, stellt die Forschung einen neuen Anwendungsbereich für den Simulator dar.



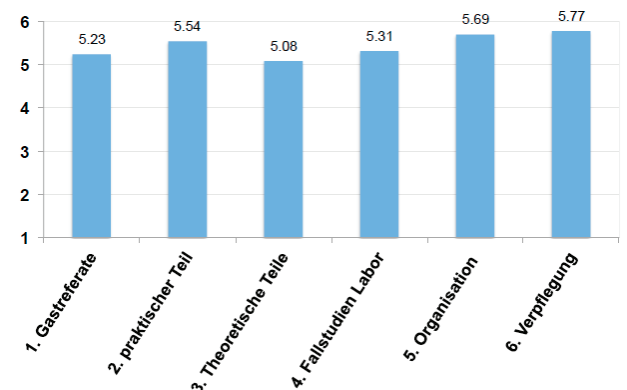
Im Anschluss konnten die Teilnehmer selbst erleben, wie solche Fallstudien mit Probanden auf dem Fahrsimulator der Re 460 durchgeführt werden können. Da die Strecke Sumiswald-Grünen - Huttwil im Simulator nicht enthalten ist, wurden die Szenarien auf der Strecke Neuhausen - Eglisau angelegt.



Nach der Durchführung der Simulationen wurden mögliche Lösungen für die Durchführung von problemspezifischen Sicherheitstrainings besprochen, welche die auf Grund der Analyse von Gefährdungssituationen erkannten Risiken vermindern können. Ein zentrales Problem dabei stellt die Messbarkeit der Wirkung solcher Trainings dar. Zum Abschluss dieses Experimentalworkshops wurden die Erfahrungen, Meinungen sowie Argumente für einen weiteren solchen Anlass im Plenum besprochen und zusammengetragen.



Mit der Bewertung durch die Teilnehmer können die Organisatoren sehr zufrieden sein:



Der Bericht über den Verlauf des Workshops steht auf der Homepage zum Download bereit:

Verein --> Downloads --> Veröffentlichungen



## Schulung von Eisenbahningenieuren in Saudi Arabien

Die Firma Krauss-Maffei-Wegmann KMW hat den Verein DESM vor einiger Zeit mit einer Schulung von Eisenbahningenieuren der saudiarabischen Eisenbahngesellschaft SAR am Simulationsprogramm OpenTrack beauftragt. Nach langer Vorbereitungszeit konnte dieser Auftrag erfolgreich abgeschlossen werden. Mit der KMW wurde vereinbart, dass der Erlös aus der Schulung für die Erneuerung des Simulators der Re 460 verwendet wird.

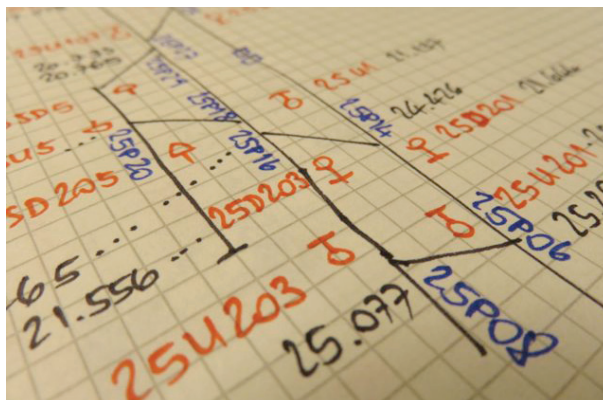
Die Firma Krauss-Maffei-Wegmann KMW aus München hat der Saudian Railway Company SAR einen Fahrsimulator zusammen mit dem Betriebssimulationsprogramm OpenTrack verkauft. Nachdem die SAR bei der KMW eine Schulung über OpenTrack von zwei Wochen Dauer bestellt hat, wurde der Verein DESM angefragt, ob er den Kurs absolvieren könne - Jürg Suter hat seinerzeit seine Diplomarbeit mit Hilfe von OpenTrack erarbeitet. Im Gegenzug soll die KMW die längst fällige Erneuerung der IT-Technologie am Simulator der Re 460 ausführen - Arbeiten, die nur der Hersteller der Anlage ausführen kann.

Vom 25. Oktober bis am 3. November 2015 hat sich Jürg Suter nach Riad, der Hauptstadt Saudi Arabiens begeben, um die Ingenieure am Simulationsprogramm zu schulen. Während dem Kurs lernten insgesamt 8 Mitarbeiter der SAR den Umgang mit dem Programm sowie die Modellierung von Eisenbahnstrecken, Lokomotiven, Zügen, Kursen und Fahrplänen.



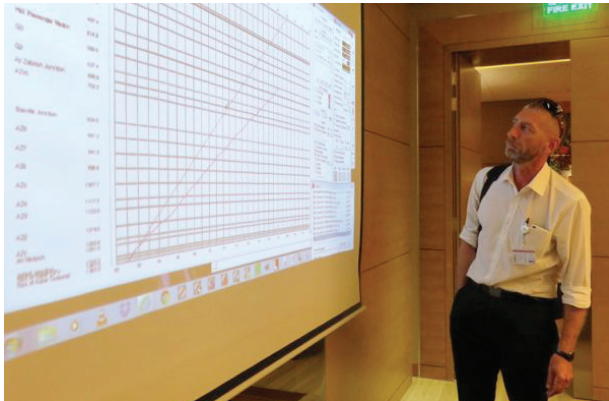
Um das Programm einsetzen zu können, musste das Streckennetz der SAR in einer ersten Version modelliert werden. Die SAR verfügt über insgesamt 5 Linien, die mit ETCS Level 2 ausgerüstet sind, wovon drei im Gü-

terverkehr betriebene Strecken mit dem Programm OpenTrack modelliert wurden. Auf einer Länge von 1362 km Einspurstrecke mit 27 Bahnhöfen mussten sämtliche Kurvenradien, Gefällsbrüche, Weichen, Gleise, Signale bzw. Balisen, Bahnhöfe und anderes mehr erfasst und zu einem gesamthaften Modell verbunden werden.



Für die Modellierung von Eisenbahnsystemen mit dem Programm OpenTrack werden detaillierte Daten über die Infrastruktur, das Rollmaterial, die Fahrpläne und die Betriebsführung benötigt. Für die Infrastruktur wurde eine umfassende Tabelle der zu modellierenden Strecken erstellt. Die Ingenieure der SAR arbeiteten in Gruppen, so dass die Strecken in der zweiten Woche zusammengesetzt und daraus ein simulationsfähiges Modell erstellt werden konnte. Nach ersten Versuchen mit den entsprechenden Zugstypen konnten die Fahrzeiten ermittelt und mit den Daten von echten Zugläufen verglichen werden. Das Programm OpenTrack hilft den Ingenieuren, ihre Infrastruktur genauer kennen zu lernen und damit Erfahrungen für die künftige Betriebsführung zu sammeln. So zum Beispiel werden die Grenzen der Infrastruktur, wie die nutzbare Länge von Ausweichgleisen in Bahnhöfen auf übersichtliche Weise erkennbar: Zwei Züge können sich nur kreuzen,

wenn die zu benützenden Gleise genügende Längen aufweisen.

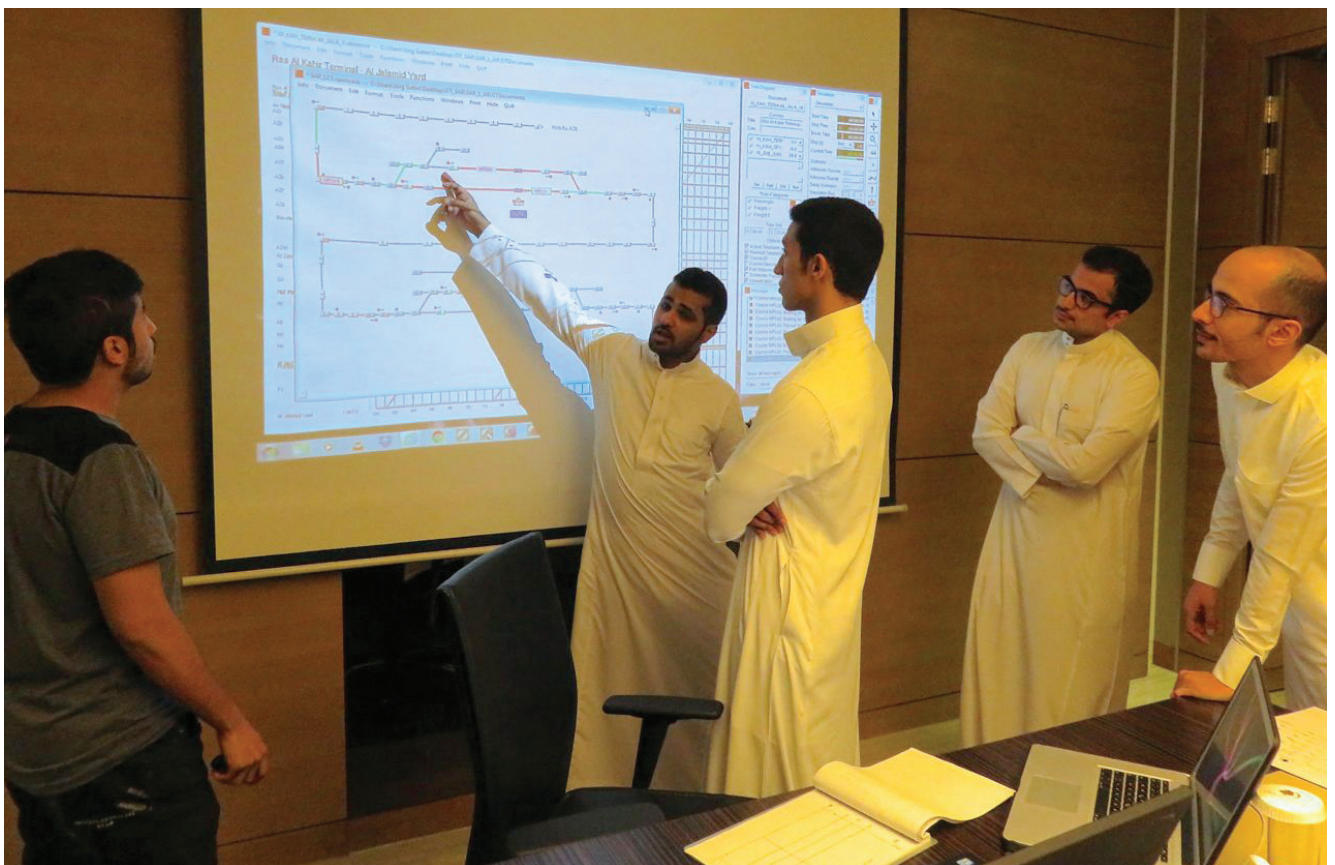


Die SAR führt vor allem Güterzüge für den Transport von Phosphat und Bauxit von den Minen zu den Häfen. Die Züge führen jeweils 155 Güterwagen, woraus Anhängelasten von über 20'000 t resultieren.

Das Personal der SAR war sehr zufrieden mit der Schulung und dem Programm. We-

nige Tage nach der Schulung haben sie bereits eine weitere Schulung bestellt, um die Durchführung von Simulationen, die Grundsätze der Betriebsführung und die Anwendungsmöglichkeiten von OpenTrack in der Planung besser kennen zu lernen. Der Verein DESM kann der KMW ein weiteres Angebot für eine Schulung einreichen.

Aus dem Erlös soll der Fahrsimulator FASI der Re 460 erneuert werden. Dieser Erneuerung umfasst in erster Linie die IT-Technologie, welche das Ende der Lebensdauer erreicht hat. Ferner soll der Simulator im DESM-Labor integrationsfähig gemacht werden, so dass er mit der DESM-Middleware verbunden werden kann. Im Hinblick auf die laufenden Projekte mit dem DLR und der Firma ERSA, wird der Simulator künftig mit den anderen Simulatoren verbunden werden können und auch mit ETCS ausgerüstet sein.



*Die Ingenieure der SAR haben mit dem Programm OpenTrack drei ihrer Einspurstrecken mit einer Länge von insgesamt 1362 km modelliert und haben soeben die ersten Versuche mit Simulationen durchgeführt. Zwischen Az Zabirah und Nairiyah können sich zwei Züge nicht kreuzen, weil die Länge des Kreuzungsgleises nicht ausreicht. Das Programm unterstützt die Betriebsplanung und zeigt auch mögliche Massnahmen für die Anpassung der Infrastruktur auf.*

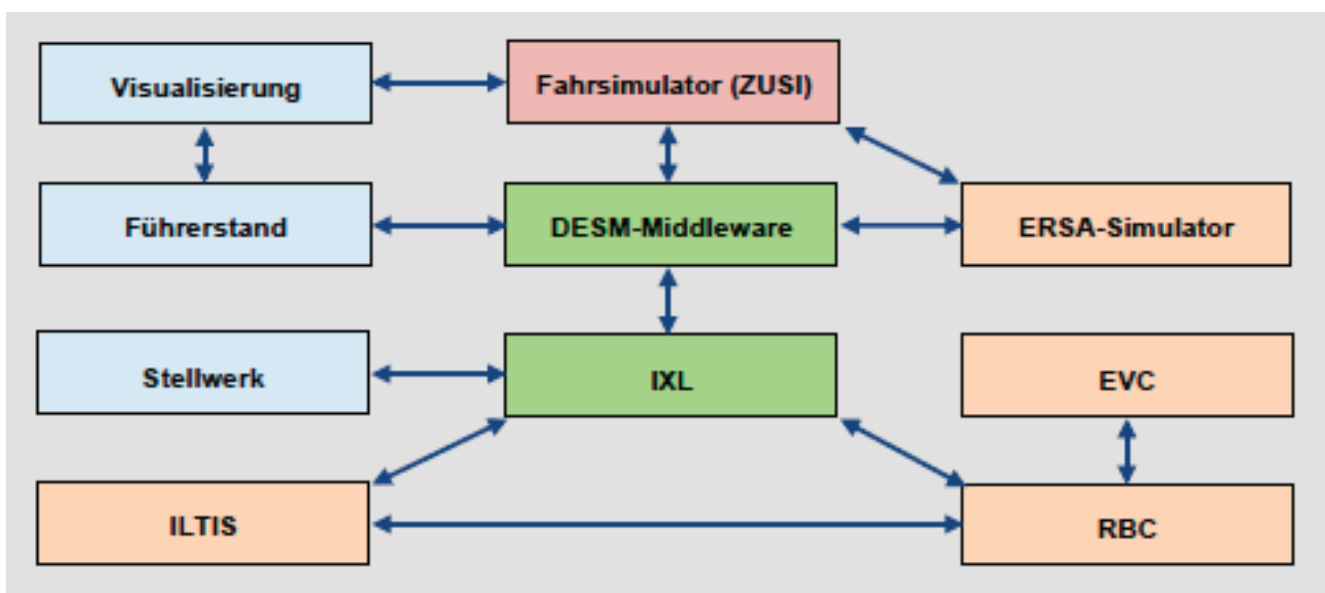


## Vorprojekte für einen ETCS-Simulator

Im Sommer und Herbst dieses Jahres wurde in Zusammenarbeit mit dem Deutschen Zentrum für Luft- und Raumfahrt DLR in Braunschweig ein Vorprojekt durchgeführt. Dabei wurde getestet, ob das Simulationsinstrumentarium im DESM-Labor grundsätzlich mit dem ETCS-Simulator verbunden werden kann. Gegenwärtig wird ein neues Vorprojekt mit der französischen Firma ERSA (European Rail Software Application) vorbereitet.

Für das in Entwicklung stehende integrierte Simulationsinstrumentarium im DESM-Labor soll auch das Europäische Zugbeeinflussungssystem ETCS mit einbezogen werden. Aus diesem Grund wird eine Verbindung des ETCS-Simulators im DLR angestrebt, um den Simulator auch für die DESM-Führerstände nutzen zu können. Die erste Projektphase „Proof of Concept“ zeigt, dass die Verbindung der DESM-Middleware mit dem DLR-Simulator grundsätzlich funktioniert. Für letzteren wurde bereits im Auftrag des DLR eine Schnittstelle zum Simulator ZUSI entwickelt, welcher ebenfalls im DESM-Labor angewendet wird. Diese Anwendung hat den Vorteil, dass der Simulator gemeinsam genutzt werden kann. Als Nachteil ist die eingeschränkte Möglichkeit der eigenen Modellierung von Strecken zu erwähnen.

Im Sommer 2015 ist der Verein DESM zudem mit der französischen Firma ERSA (European Rail Software Application) in Kontakt getreten, welche ein umfassendes ETCS-Simulationssystem entwickelt hat. Auch der ERSA-Simulator lässt sich mit dem System ZUSI verbinden. Als Ergänzung zum Projekt mit dem DLR soll in den nächsten Monaten auch mit dem ERSA-Simulator ein Vorprojekt durchgeführt werden, um einerseits die Machbarkeit der Anwendung des Systems im DESM-Labor nachzuweisen und andererseits die Vor- und Nachteile der beiden möglichen Lösungen bewerten zu können. Die Grafik zeigt eine mögliche Lösung der Anwendung des ETCS-Simulators in Verbindung mit der DESM-Middleware, des ZUSI-Simulators sowie den Führerständen und Stellwerken.



Die Komponenten des ETCS-Simulators sind orange dargestellt: Während der ETCS-Simulator direkt mit der DESM-Middleware verbunden ist, werden RBC (Radio Block Center), EVC (European Vital Computer) und ILTIS (Benutzeroberfläche der Leittechnik) mit der Stellwerklogik verbunden, welche ebenfalls Bestandteil der Middleware bildet. Die fahrdynamischen Komponenten sowie die Visualisierung der Infrastruktur/Landschaft werden vom System ZUSI übernommen, welches einerseits mit der Middleware in Verbindung steht, andererseits ebenfalls mit dem ETCS-Simulator verbunden ist.

## Eine weitere Diplomarbeit im Labor

**Nachdem im DESM-Labor bereits sechs studentische Projekte (Diplom-, Master- und Bachelorarbeiten) durchgeführt werden, befasst sich ein weiterer Student mit dem DESM. Das Besondere an diesem neuen Projekt ist die Herkunft des Absolventen eines Ingenieur-Lehrgangs: Er heisst Miguel Arce und stammt aus Lima, Perú.**

Zwischen der Schweiz und Südamerika gibt es eine recht gut entwickelte Zusammenarbeit mit vielen laufenden Projekten. In den allermeisten Fällen bezwecken die Projekte jedoch die Entwicklung und damit eine Verbesserung der Situation in den einzelnen Ländern Lateinamerikas. In diesem Fall ist es umgekehrt: Miguel Arce ist Absolvent an der Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas (UPC) und befasst sich im Rahmen seiner Diplomarbeit mit einem Qualitätsmanagement-System und der Verbesserung der Prozesse im DESM-Labor. Dabei interessiert er sich speziell für alle Abläufe, welche zum künftigen Erfolg des Labors beitragen sollen.

Im Dezember 2015 und Januar 2016 befindet sich Miguel Arce auf einem Studienaufenthalt in der Schweiz, um die bisherigen und künftigen Aktivitäten im DESM-Labor genau analysieren zu können. Dabei muss er sich auch selbst Eindrücke über das Eisenbahnsystem aneignen, um fachliche Zusammenhänge verstehen zu können.

Die Arbeit von Miguel Arce bringt die Definition von Prozessen und damit eine strukturierte Vorgehensweise von künftigen Leistungen des DESM-Labors mit sich. So zum Beispiel können alle für die Erzeugung von Ergebnissen im Labor relevanten Abläufe grafisch und tabellarisch dargestellt werden, was die Qualität der Arbeit erhöht. In seinen Ergebnissen zeigt Miguel Arce Verbesserungsvorschläge für die künftigen Tätigkeiten im DESM-Labor auf.



## 10'000 km auf dem FASI

**Der Fahrsimulator FASI der Re 460 hat am 11. November 2015 seinen zehntausendsten Kilometer im DESM-Labor zurück gelegt. Auf den Tag genau vier Jahre zuvor hat der Simulator im Ausbildungszentrum Löwenberg seinen letzten Betriebstag absolviert.**

Zwischen Aarau und der ehemaligen Haltestelle Rohr-Buchs kommt ein simulierter Zug durch eine Notbremsung zum Stillstand. Der Zähler der Re 460 zeigt zwar nur die Zahl 2502 an, sie zeigt jedoch, dass der Simulator im DESM-Labor seit seinem zweiten Geburtstag im Frühjahr 2012 bereits 10'000 km zurück gelegt hat. Dies entspricht rund 28 Fahrten auf der Strecke von Genf nach Romanshorn.

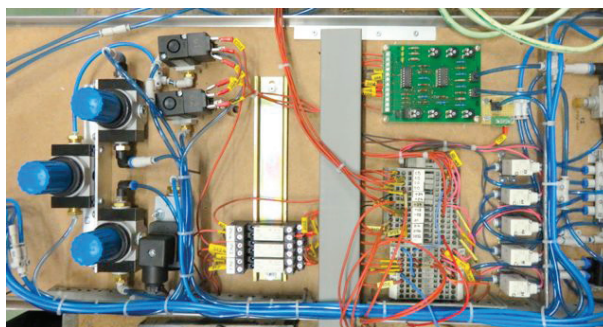




## Schnittstelle zwischen Führerstand und Middleware

**Für die Verbindung der Führerstände mit der Middleware müssen verschiedene Probleme gelöst werden. Insbesondere die Steuerung der Druckluftbremse und der analogen Instrumente wie Tachometer sowie Ampère-/Voltmeter muss neu entwickelt werden.**

Die Prototypen der Druckluftbremse und der Schnittstellen für die analogen Instrumente werden zur Zeit im Führerstand der Re 4/4 eingebaut. Nach den Tests und eventuellen Anpassungen werden die Ae 6/6 und die RBe 4/4 mit den neu entwickelten Einrichtungen ausgerüstet. Die grösste Herausforderung bestand in der Entwicklung eines Modells der Druckluftbremse, so dass alle Originalventile und Manometer authentisch funktionieren.



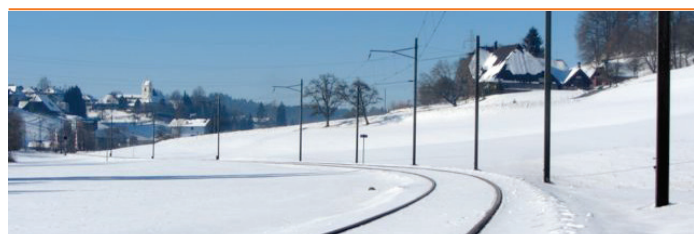
*Prototyp des neu entwickelten Druckluft-Bremsmodells, bereit für Einbau und Tests.*

## Besuch im Ausbildungszentrum Löwenberg

**Dank Edi Isenring hatten die Vereinsmitglieder ein weiteres Mal Gelegenheit, auf der Lehrstellwerkanlage im Ausbildungszentrum Löwenberg AZL einen interessanten und lehrreichen Tag zu verbringen.**

Der Termin vom 11. Dezember 2015 wurde auch mit Rücksicht auf den peruanischen Studenten Miguel Arce (s. Seite 7) organisiert, damit er sich Eisenbahnkenntnisse aneignen kann. Nachdem am Vormittag eine Einführung sowie individuelle Trainings an den verschiedenen Stellwerken durchgeführt wurden, begann nach dem Mittagessen der Fahrplanbetrieb. Dabei zeigte sich einmal mehr der hohe Nutzen, welchen die Lehrstellwerkanlage mittels Modelleisenbahn aufweist: Die grundsätzliche Funktionsweise der Stellwerke sowie die Zusammenhänge zwischen den einzelnen Elementen der Stellwerklogik wie Weichen, Gleisisolierungen, Fahrstrassen und Signale können auf der Lehrstellwerkanlage im AZL direkt an den Anlagen und den Modellen verständlich

gemacht werden - eine Eigenschaft, welche Simulatoren moderner Leittechnik nicht aufweisen. Es ist zu hoffen, dass der Nutzen der Lehrstellwerkanlage weiterhin erkannt wird und zur Erhaltung der Systemkenntnisse des Personals genutzt wird.



*Wir wünschen allen Leserinnen und Lesern dieses Infoblatts fröhliche Feiertage und alles Gute zum neuen Jahr 2016!*