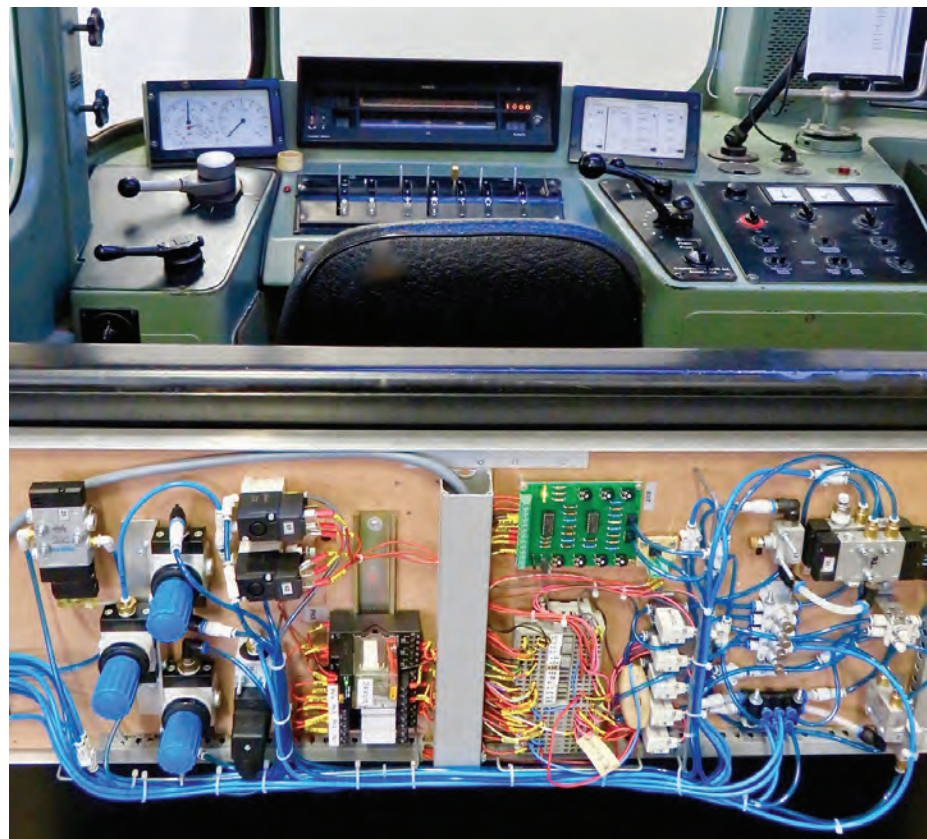




Dynamisches Eisenbahn System Modell
Modèle dynamique d'un système ferroviaire
Dynamic model of a railway system

Jahresbericht 2016



Mit der Entwicklung eines integrierten Simulationsinstruments für Lokführer und Fahrdienstleiter hat sich der Verein DESM viel vorgenommen. Die Problemstellungen, die der Verbindung von Fahr- und Stellwerksimulatoren zu Grunde liegen, gestalten sich kompliziert und anspruchsvoll. Dies erfordert oft zahlreiche Versuche, bis Klarheit über einen bestimmten Entwicklungsschritt und die damit verbundenen Methoden besteht. Aus diesem Grund bezeichnen wir die DESM-Halle in Deisswil als Labor. Inzwischen haben die Vereinsmitglieder dort tausende von Stunden experimentiert, was zu einem beachtlichen Fortschritt bei der Entwicklung der integrierten Bahnsimulation geführt hat: So zum Beispiel ist ein neuartiges Modell für die realitätsnahe Simulation der Druckluftbremsen mit all ihren Funktionen entstanden. Ein anderes Beispiel stellen die Schnittstellen für die Verbindung von Führerständen und Stellwerken dar, über welche die elektronischen Simulationsinstrumente angeschlossen werden können. Parallel zu den Entwicklungsarbeiten werden auf dem Fahrsimulator der Re 460 weitere Fallstudien zu sicherheitsrelevanten Themen durchgeführt, welche neue Erkenntnisse liefern sollen, die auf linearem oder analytischem Weg nicht gewonnen werden könnten. Im Berichtsjahr 2016 wurden von den Vereinsmitgliedern wiederum über 1300 Arbeitsstunden in das visionäre Ziel eines integrierten Simulationsinstrumentariums und in die innovative Mensch-Maschine-Forschung investiert. Die Fortschritte zeigen, dass wir auf dem richtigen Weg sind. Auch wenn nicht alle Ziele im ersten Anlauf und in der gewünschten Zeit erreicht werden können.

Goldiwil (Thun), im Mai 2017

Jürg Suter, Präsident Verein DESM.ch

Auszug aus den Statuten des Vereins DESM.ch

Art.1

Der Verein führt den Namen „DESM.ch — Dynamisches Eisenbahn System Modell“ und besteht gemäss Art. 60ff des schweizerischen Zivilgesetzbuches ZGB.

Art.3

Der Verein bezweckt die Entwicklung und den Betrieb eines Eisenbahn-Forschungslabors, welches als Beihilfe zu wissenschaftlichen Arbeiten zur Verfügung gestellt wird. Den Schwerpunkt bilden Simulationsmodelle für Lokführer und Zugverkehrsleiter für die Untersuchung von komplexen Problemstellungen. Unter Betrieb sind sowohl die technischen Funktionen als auch das zur Verfügung stellen von Fachkompetenz zu verstehen.

Art.4

Der Verein versucht, die Zielsetzung insbesondere durch den Aufbau und den Unterhalt eines Beziehungsnetzes zu erreichen. Dazu gehören unter anderem regelmässige Zusammenkünfte seiner Mitglieder sowie allenfalls gezielte fachliche Veranstaltungen.

Art.5

Für die Finanzierung soll ein kostendeckender Betrieb der Anlagen angestrebt werden. Die Einnahmen sollen einerseits durch Benützungsgebühren für das Labor, andererseits durch Beiträge von Seiten interessierter Institutionen und allenfalls Personen generiert werden. Die spezifischen Einrichtungen im Labor gehören dem Verein. Davon ausgenommen sind Objekte mit nachgewiesenen Besitzverhältnissen wie Leihgaben. Der Verein kommt für den anfallenden Sachaufwand auf. Die Vereinsmitglieder leisten grundsätzlich Freiwilligenarbeit. Der Vereinsvorstand entscheidet über allfällige Vergütungen im Rahmen der Möglichkeiten.

Art. 22

Veröffentlichungen und Bekanntmachungen des Vereins erfolgen auf der Homepage, allenfalls durch Rundschreiben (per E-Mail oder auf dem Postweg).

Die Vereinsstatuten sind auf der Homepage einsehbar (www.desm.ch → Verein).

Datum	Ersteller		Version
30.04.2017	Jürg Suter		1.0
05.05.2017	Jürg Suter	Ergänzungen	1.1
14.05.2017	Rolf Suter	Korrekturen/Anpassungen	1.2

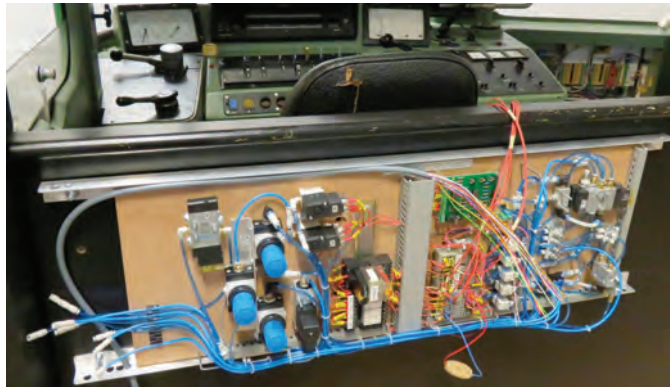
Inhaltsverzeichnis

1. Entwicklungen und interne Projekte.....	2
2. Vorträge, Anlässe und Veröffentlichungen	6
3. Berufspraktikum mit FH St. Pölten.....	9
4. Studentische Arbeiten.....	10
5. Externe Zusammenarbeit	12
6. Weitere Aktivitäten des Vereins.....	14
7. Kennzahlen und Jahresrechnung.....	14
8. Der Übergang zum Unternehmen.....	18
9. Ausblick.....	19

1. Entwicklungen und interne Projekte

Entwicklung einer Druckluftbremse für Fahrsimulatoren

Im Jahr 2015 hat Rolf Suter einen Prototyp eines Modells für eine realistische Funktion der Druckluftbremse entwickelt und getestet. Dieser Prototyp wurde im Führerstand der Re 4/4 11207 eingebaut, welche bereits früher mit einer Druckluftbremse mittels Steuerventil eines Personenwagens ausgerüstet war. Der Umbau wurde so vorgenommen, dass das ursprüngliche Bremsmodell grundsätzlich bestehen bleibt und allenfalls wieder in Betrieb genommen werden kann. Das neue Bremsmodell verfügt über zahlreiche Vorteile. Angefangen beim deutlich geringeren Druckluftverbrauch mittels Verwendung von Luftleitungen mit sehr geringem Querschnitt (4 und 6 mm), verfügt das Modell über alle Zusatzfunktionen wie der Wechsel zwischen Personenzug- und Güterzugbremse (G/P-Wechsel), die Rapidbremse (R-Bremse), Schleuderbremse, Ausgänge mit den Analogwerten des Hauptleitungs- und des Bremszylinderdrucks sowie im Hinblick auf den künftigen Ausbau der Simulatoren die Betriebs- und Notbremse für ETCS.



Während der Testphase des Bremsmodells im Jahr 2016 wurden die Erkenntnisse in die Entwicklung mit einbezogen. Auf dieser Basis konnte das Bremsmodell optimiert und damit noch realitätsnäher gebaut werden. Im zweiten Quartal des Berichtsjahrs wurde das zweite Druckluft-Bremsmodell konstruiert und in den Führerstand der Ae 6/6 11406 eingebaut. Mit diesem innovativen Druckluft-Bremsmodell ist das DESM-Forschungslabor den Simulatoren vom Typ Re 4/4, Ae 6/6 und RBe 4/4 einen grossen Schritt näher gekommen.

Ae 6/6

Nachdem der Innenraum des Führerstands im Vorjahr fertig renoviert und für die Verwendung als Fahrsimulator vorbereitet werden konnte, ist im Jahr 2016

die gesamte Verdrahtung der Anzeige und Bedienungseinrichtungen und der Apparate im Führerstand fertig gestellt worden. Im Gegensatz zu den Versuchen mit der Re 4/4, welche für die Verbindung mit dem Simulationsprogramm mit einem Controller vom Typ UBW32 ausgerüstet ist, wurde für die Ae 6/6 ein Kleinrechner vom Typ Raspberry-Pi gewählt. Dieser Rechner kann auch gewisse Funktionen der Fahrzeuglogik, wie z.B. das korrekte Funktionieren der Schweizer Zugsicherung übernehmen. Nach einer Analyse der Machbarkeit einer Verbindung der Ae 6/6 über die DESM-Middleware mit dem Simulationsprogramm ZUSI hat der Verein DESM von der deutschen Unternehmung ITK ein Angebot für eine Unterstützung erhalten. Nachdem sich zwei Ingenieure von ITK am 27. Oktober 2016 vor Ort über die Problemstellung und den Stand der Entwicklung erkundigt hatten, wurde ein erster Einsatz eines ITK-Ingenieurs für Januar 2017 geplant. Damit können gute Voraussetzungen geschaffen werden, die Ae 6/6 zeitnah mit dem Simulationsprogramm ZUSI zu betreiben und dabei die Teststrecke zwischen Langnau und Emmenmatt abfahren zu können.



Umzug des Relaisraums aus Thurnen

Im Jahr 2014 hat der Verein DESM das komplette Stellwerk Thurnen vom Typ Domino 55 erhalten. In der Zeit danach wurde die Versetzung des Stellwerks ins DESM-Labor und die Integration in die Teststrecke Bern – Langnau – Entlebuch – Luzern für die Verwendung in der Gesamtsimulation vorbereitet. Dabei wurde von der Möglichkeit ausgegangen, den Relaisraum so auszubauen, dass die Verdrahtung möglichst erhalten bleibt. Vor diesem Hintergrund wurden rund 2500 Adern mit steckbaren Klemmen ausgerüstet. Am 9. Juli 2016 wurde der Relaisraum des Stellwerks unter Einsatz von neun DESM-Mitgliedern und frei-

willigen Helfern von Thurnen nach Deisswil versetzt. Dazu wurde im Vorfeld ein Rahmen auf Rollen mit Abmessungen von 3 x 5 Meter konstruiert, um die aus dem Relaisraum ausgebauten Satzgestellen direkt wieder in den mobilen Rahmen einbauen zu können. Während das Konzepts des mobilen Relaisraums im rollbaren Rahmen gut funktionierte, ist der Ausbau der Satzgestelle unter Wahrung der Verdrahtung nicht vollständig gelungen. Immerhin konnte die anspruchsvolle Aufgabe des Umzugs des gesamten Relaisraums eines Domino 55 Stellwerks insgesamt planmässig und vor allem unfallfrei erfüllt werden.

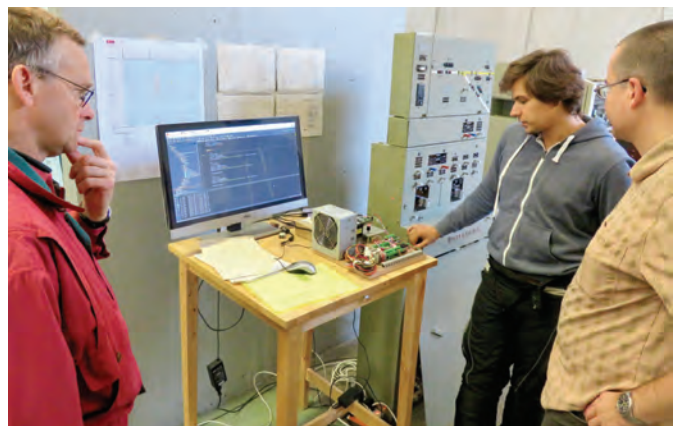


Im Herbst 2016 hat die Firma BÄR Bahnsicherung Interesse gezeigt, das Stellwerk einer einfachen Kreuzungsstation neu aufzubauen, um es auch zu Ausbildungszwecken verwenden zu können. Auch die Projektierung und Realisierung soll für die Schulung genutzt werden. Auf dieser Basis wurde als Vorbild die Dienststation Doppleschwand-Romoos gewählt, welche ursprünglich eines der ersten Stellwerke vom Typ Domino 55 erhalten hat. Die Projektierung soll nun so vorgenommen werden, wie wenn das ursprüngliche Stellwerk modernisiert und weiterverwendet werden müsste. Heute werden Domino 55 Stellwerke – vor allem bei Privatbahnen – durchaus noch unter Weiterverwendung von Originalbaugruppen erneuert. Das Stellwerk des Bahnhofs Doppleschwand-Romoos bietet für das Simulationsinstrument viele Vorteile wie der Betrieb eines vollständigen Relaisraums unter realitätsnahen Betriebsbedingungen (Ausbildung) Verzicht auf die Modellierung durch das Vorhandensein der vollständigen Stellwerklogik, Vereinfachung der Schnittstelle für die Verbindung mit den Simulationsprogrammen sowie die Originalausrüstung eines Stellwerks auf der Teststrecke durch das Entlebuch. Für die Realisierung des Stellwerkneubaus ist der Einsatz von Arbeitsstunden vorgesehen, die infolge vorübergehend schwacher Auslastung von Stellwerkmonteuren verfügbar sind (vorwiegend in den Wintermonaten).



Middleware

Im Jahr 2015 sind erstmals Simulationen unter Verwendung des Führerstands vom Typ Re 4/4 und dem Simulationsprogramm ZUSI auf der Teststrecke Langnau – Obermatt – Entlebuch in einer allerdings vorerst rudimentären Funktionsweise dieser Simulation gelungen. Die Verzögerungen bei der Weiterentwicklung der Middleware sind auch auf die Berufstätigkeit der betroffenen Mitglieder zurück zu führen.



Für das Jahr 2017 soll die Middleware auf einen Stand gebracht werden, der einen unabhängigen Betrieb von Simulationen auf der Teststrecke unter Verwendung der Führerstände vom Typ Re 4/4 und Ae 6/6 sowie dem elektromechanischen Stellwerk Obermatt erlaubt. Ferner müssen Massnahmen definiert und umgesetzt werden, um ein vorhandenes Klumpenrisiko (gesamte Kenntnisse in einer einzigen Person konzentriert, keine ausreichende Dokumentation vorhanden) auf ein akzeptables Mass zu reduzieren.

ETCS-Simulator

Bereits im Jahr 2015 hat Prof. Dr. Peter Winter, ehemaliger Baudirektor SBB und Entwickler der Zugbe-

einflussung ETCS konkretes Interesse an einem ETCS-Simulator gezeigt. Unter Einbezug der Firma ERSA in Strassburg wurde ein Konzept für die Ausrüstung von Simulatoren im DESM mit ETCS erstellt. Vom 25. Bis 29. April 2016 wurde im DESM-Labor ein Vorprojekt unter Einbezug eines deutschen Informatikers mit dem Ziel durchgeführt, die Machbarkeit einer Anbindung des ETCS-Simulators der Firma ERSA zu untersuchen bzw. nachzuweisen. Zu diesem Zweck stellte die Firma ERSA ihren Simulator befristet zur Verfügung. Auf Grund eines personellen Wechsels bei der Firma ERSA im ersten Semester 2016 konnte das Projekt vorerst nicht weiterverfolgt werden, insbesondere auch deshalb, weil sich die Kosten für die Beschaffung des ETCS-Simulators als zu hoch erwiesen haben. Im Zuge der Veränderung bei ERSA ist ein neuer Kontakt zur Firma CLEARSY entstanden, welche ebenfalls in der Lage ist, die wichtigsten Komponenten eines ETCS-Simulators (u.a. Radioblock-Center RBC, European Vehicle Computer EVC, Driver-Machine-Interface DMI) zu einem realistischen Preis zu liefern. Damit kann die Wirkung der beschriebenen Veränderungen beim ersten potentiellen Lieferanten aufgefangen und das Projekt für die Beschaffung eines ETCS-Simulators im Jahr 2017 fortgesetzt werden.



Erneuerung FASI

Die inzwischen dringend notwendige Erneuerung des Simulators vom Typ Re 460 (FASI) gestaltet sich zunehmend schwierig. Die Zusammenarbeit mit der deutschen Firma KMW hat sich nicht gemäss ursprünglicher Absichten entwickelt: Nachdem der Verein DESM im Jahr 2015 und im Auftrag der KMW eine Schulung in Saudi Arabien erfolgreich durchführte, hat sich die KMW von ihrem ursprünglichen Bekenntnis einer unkomplizierten Zusammenarbeit distanziert. Das Thema wurde erst wieder aktuell, nachdem die saudische Bahn SAR eine weitere Schulung bestellt hatte. Eine erneute Besprechung bei der KMW in München am 14. April 2016 hat die Erkenntnis zu Tage gebracht, dass die Erneuerung des Simulators deutlich teurer zu stehen kommt, als dies in den vorangehenden Ge-

sprächen noch in Aussicht gestellt wurde. Die Firma KMW liess sich erst zum Erstellen einer Offerte bewegen, als DESM mit der Kündigung der Zusammenarbeit für die zweite Schulung in Riyadh drohte. Das Angebot der KMW für die Erneuerung des Simulators umfasst schliesslich – je nach Option – einen Betrag von rund EUR 600'000.--. Dies entspricht einem Arbeitspensum von mehreren Mann-Jahren, nachdem ursprünglich von mehreren Wochen oder wenigen Monaten die Rede war.



Der Verein DESM hat sich im Jahr 2017 intensiv mit den Möglichkeiten für die Erneuerung des Simulators zu befassen, nachdem das Instrument weiterhin für Fallstudien zur Verfügung stehen soll. Nachdem eine weitere Zusammenarbeit mit der deutschen KMW kaum mehr realistisch erscheint, müssen andere Wege für die Erneuerung des Simulators gesucht werden.



RBe 4/4

Die Führerstände der RBe 4/4 wurden bereits in den Vorjahren mit neuen Konsolen für die Bedienelemente der Druckluftbremse und den V-Messer/Fahrtenschreiber ausgerüstet. Im Verlauf des Jahres 2016 wurden einerseits die elektrischen Anschlüsse für die Schnittstelle zum Simulationsprogramm vorbereitet. Ferner wurden im Berichtsjahr die Pläne für die erste

Kabine der Simulatoren vom Typ RBe 4/4 gezeichnet. Der Auftrag für die Konstruktion eines Prototypen ist an die Firma Widmer Holzbau in Affoltern i.E. vergeben worden. Die Lieferung der neuen Kabine und der Einbau des ersten Führerstands soll im ersten Semester 2017 erfolgen.

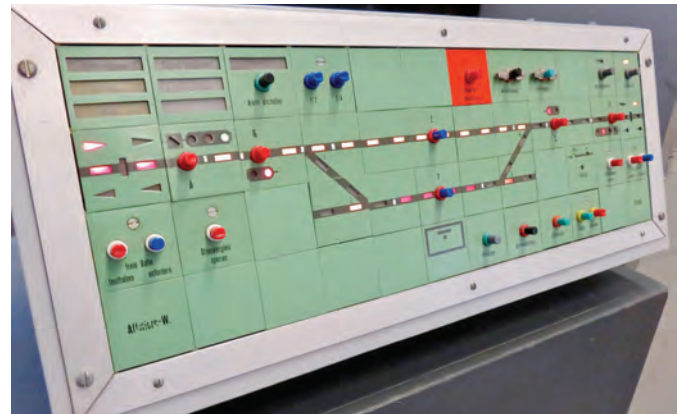


Die Kabinen der RBe 4/4 - Simulatoren entsprechen nicht der Originalgrösse der Triebwagen. Sie sind so gebaut, dass der Führerstand eingebaut werden kann und daneben noch eine Begleitperson Platz findet. Der Innenraum des Führerstands wird nur so weit wie erforderlich ausgestaltet. Diese Anforderungen müssen im Laufe erster Versuche mit dem Prototypen festgelegt werden. Die Visualisierung des Geländes erfolgt mittels Monitore (Front und Seite). Der Innenraum ist schwarz gestrichen, damit sich der Lokführer ausschliesslich auf die Elemente des Führerstands und die Geländeeinsicht konzentrieren kann.



ROSAS

Der im Jahr 2015 entstandene fachliche Austausch mit dem Center ROSAS (Robust and Safe Systems) in Fribourg hat zur ersten Mitgliedschaft einer Institution geführt: ROSAS ist seit dem 20. November 2016 Mitglied des Vereins DESM. Zuvor hat Dr. Wolfgang Berns, Direktor des Center ROSAS eine Zusammenarbeit mit der Fachhochschule Fribourg ermöglicht, indem Reto Recher eine Studienarbeit als Grundlage für die Entwicklung eines neuartigen Bewegungssystems für die Fahrndynamik von Simulatoren ausgeführt hat. Ferner hat Dr. Wolfgang Berns an den DESM-Fallstudien vom 13. Oktober 2016 auf der Strecke Sumiswald-Grünen – Dürrenroth teilgenommen, welche im Sinne von Vorstudien für weitere Untersuchungen auf dem Fahrsimulator durchgeführt wurden. Im Jahr 2017 soll der gemeinsame Aufbau eines Kompetenzzentrums für simulationsbasierte Forschung in den Bereichen Systemik und Human Factors geprüft werden.



2. Vorträge, Anlässe und Veröffentlichungen

Besuche im Labor durch ERSA

Am 19. Januar 2016 durften wir Patrick Deutsch der Firma ERSA empfangen, um im Auftrag von Prof. Dr. Peter Winter die Anwendung des ETCS-Simulators im DESM-Labor zu besprechen. Anlässlich dieses Besuchs wurde die Durchführung eines Vorprojekts als Nachweis der Machbarkeit einer Verbindung des ETCS-Simulators mit der DESM-Middleware und dem Simulator ZUSI beschlossen. Am 1. Juni 2016 wurde das Labor erneut von der Firma ERSA, diesmal vertreten durch Bruno Magne, besucht. Die Firma ERSA hat sich am Labor interessiert gezeigt, jedoch ohne auf verbindliche Zusagen einer weiteren Zusammenarbeit einzugehen.



Besuch bei ITK

Aus dem DESM-Workshop im Herbst 2015 ging der Kontakt zur deutschen Firma ITK hervor. Die Firma ist am Ansatz des Vereins DESM interessiert und prüft die Gründung einer Zweigstelle in der Schweiz. Am 21. März 2016 wurde der Verein DESM, vertreten durch Jürg Suter, am Hauptsitz der ITK in Rülzheim bei Karlsruhe empfangen, um im Hinblick auf eine mögliche Zusammenarbeit Informationen auszutauschen. Mit eingeladen war auch Herr Jochen Mickel, Sicherheitsverantwortlichen der deutschen Fluggesellschaft Lufthansa. Das interessante Treffen bildete die Grundlage für eine weitere Zusammenarbeit im Rahmen des geplanten DESM-Workshops vom Oktober 2017: Herr Dr. Mickel hat dem Verein DESM die Zusage für ein Gastreferat gegeben, was eine einmalige Gelegenheit darstellt.

Zusammenarbeit mit der Fachhochschule St. Pölten

Ebenfalls aus dem DESM Workshop im Herbst 2015 ist der Kontakt zur Fachhochschule St. Pölten entstan-

den. Auf Einladung besuchte der Verein DESM, vertreten durch Stefan Wenger und Jürg Suter am 05. April 2016 die Fachhochschule in der niederösterreichischen Landeshauptstadt. Nebst der hochinteressanten Vorführung des ÖBB-Bildungszentrums Wörth erhielt der Verein die Gelegenheit, sich anlässlich eines internationalen Tages an der Fachhochschule mit einem Referat vorzustellen.



Aus dem neuen Kontakt zur Fachhochschule St. Pölten ist die Organisation und Durchführung eines Berufspraktikums für den Studenten Dénes Berky entstanden (s. Kap 3).

Besuch an der TU München

Am 14. April 2016 erhielt der Verein DESM die Gelegenheit, sich am Institut für Ergonomie der Technischen Universität München vorstellen zu dürfen. Das Gespräch mit dem Institutsleiter Prof. Dr. Bengler ist sehr positiv verlaufen und hat ebenfalls zur Zustimmung für ein Gastreferat am nächsten DESM-Workshop geführt. Der Besuch an der TU München hat gemeinsame Interessen und mögliche Anknüpfungspunkte zwischen den Tätigkeiten und Forschungsschwerpunkten des Instituts für Ergonomie aufgezeigt.

Besuch SRF

Am 1. Juli 2016 durften wir einen Besuch von Mitarbeitern des Schweizer Fernsehen SRF empfangen.

Die Verantwortlichen der Sendung „Einstein“ des Schweizer Fernsehens sind auf den Verein DESM aufmerksam geworden und erkundigten sich nach der Möglichkeit, einen Beitrag für die Sendung zu erstellen, dies jedoch im Zusammenhang mit der Entwicklung des automatisierten Fahrens von Zügen. Die Vorführung des Labors hat die Fernseh-Macher überzeugt, so dass die Produktion des Beitrags in zwei Teilen beschlossen wurde: In einem ersten Teil hat ein SRF-Team am 13. Oktober 2016 die Fallstudien zum zweiten DESM-Workshop auf der Strecke Sumiswald-Grünen – Dürrenroth begleitet. Später wurde jedoch bekannt, dass „Einstein“ Änderungen erfahren hat, so dass das Thema für diese Sendung nicht mehr in Frage kommt. Daher wurde der Beitrag in den Verantwortungsbereich der Sendung „Schweiz aktuell“ verlegt. Im ersten Quartal des Jahres 2017 sollen anlässlich der geplanten Fallstudien auf dem Fahr Simulator weitere Aufnahmen für den geplanten Beitrag im Fernsehen gemacht werden.



Deutsche Eisenbahner

Unter Leitung von Edi Isenring, Erbauer der Lehrstellwerkanlage im SBB-Ausbildungszentrum Löwenberg und DESM-Mitglied, durften wir am 5. September 2016 eine Gruppe von deutschen Eisenbahnern im DESM-Labor empfangen. Der Besuch ist sehr positiv verlaufen und stellt damit einen kleinen Beitrag dar, das Beziehungsnetz zu Eisenbahnfreunden zu erweitern.

Besuch HES-SO und ROSAS

Am 29. September 2016 wurde das DESM-Labor von Dr. Wolfgang Berns, Direktor Center ROSAS, Dr. Wolfram Luithard und Sébastien Leupold, beides Professoren bzw. Dozenten an der Hochschule für Technik und Architektur Fribourg, besucht. Der Besuch stand im Zeichen der künftigen Zusammenarbeit mit der Fachhochschule Fribourg (Betreuung von studen-

tischen Arbeiten) und dem Center ROSAS (Robust and Safe Systems), welches inzwischen dem Verein DESM beigetreten ist. Die Fachhochschule Fribourg hat mehrere Problemstellungen für Themen von Diplomarbeiten ausgeschrieben. Im Mittelpunkt dabei steht die Fortsetzung des Projekts von Reto Recher mit dem Ziel, ein neuartiges Bewegungssystem für Simulatoren zu entwickeln.

Experimentalworkshop, Fallstudien

Nach dem Erfolg des ersten DESM-Workshops im Oktober 2015 wurde ein neuer, weiterführender Anlass ausgeschrieben. Dabei wurde das Thema des automatisierten Fahrens auf konventionellen Strecken in den Fokus gestellt, um einen Betrag zur Klärung von offenen Fragen, welche nicht auf linearem oder analytischen Weg untersucht werden können, zu leisten. Mit der Wahl des Themas arbeitet der Verein DESM nicht einfach auf die Automatisierung von Zügen hin - im Gegenteil: Wir benötigen erfahrene Lokführer um aufzuzeigen, dass beim sogenannten „semiautomatischen Betrieb STO (Semiautomatic Train Operation)“ Herausforderungen vorhanden sind, zu welchen bisher noch wenig Erfahrungswerte vorliegen. Aus den Beobachtungen und aus dem Gespräch nach der Fahrt sollen besondere Schwierigkeiten herausgearbeitet werden, die bei diesen zukunftssträchtigen Aufgaben des Lokführers nicht übersehen werden dürfen.



Der Aufbau des Workshops war nach dem bewährten Muster vorgesehen: Nach einer Keynote und Gastreferaten wird die DESM Methode vorgestellt. In einem

ersten praktischen Teil wird unter Einsatz eines echten Zuges auf der Strecke Sumiswald-Grünen – Dürrenroth ein Grundverständnis der zu behandelnden Fragestellungen ermöglicht bzw. gefördert. Dieser Teil stellt die Grundlage für die Beschreibung und Modellierung der Problemstellungen dar, so dass diese unter Anwendung von Simulatoren untersucht werden können.



Da für die Durchführung des gesamten Workshops zu wenig Anmeldungen eingegangen sind, wurde der Workshop auf den ersten praktischen Teil mit dem Extrazug des Vereins VPM auf der Strecke Sumiswald-Grünen – Dürrenroth reduziert. Diese Fallstudien hingegen wurden gut besucht und vom Fernsehen SRF zwecks Aufnahmen für einen Beitrag in der Sendung „Schweiz aktuell“ begleitet. Aufbauend auf den Ergebnissen dieser Fallstudien werden im ersten Quartal 2017 neue Fallstudien auf dem Fahrsimulator vom Typ Re 460 (FASI) durchgeführt.



3. Berufspraktikum mit FH St. Pölten

Anlässlich des Besuchs auf Einladung der Fachhochschule St. Pölten und eines Vortrags über das Forschungslabor wurde der Verein DESM angefragt, ein Praktikum im Rahmen des Studiengangs Bahntechnologie und Mobilität durchzuführen (siehe auch Beitrag unter Kapitel 2). Der Verein hat sich dieser neuen Herausforderung angenommen und die Anfrage für den Studenten Dénes Berky aus Budapest positiv beantwortet. Das Praktikum in der Schweiz wurde zwischen 17. Juli und 31. August 2016 unter der Leitung von FH-Prof. Dipl.-Ing. Thomas Strassmayer durchgeführt. Die organisatorische Leitung und fachliche Betreuung oblag bei Jürg Suter, Präsident DESM in Zusammenarbeit mit Stefan Wenger (Bernmobil, ebenfalls DESM-Mitglied). Das Programm des Berufspraktikums umfasste insgesamt fünf Module, die sich wie folgt zusammensetzten:

Modul 1: Grundkenntnisse

Einführung in die Grundlagen des öffentlichen Verkehrs in der Schweiz sowie Ausbildung und Übungen an den Instrumenten im DESM-Labor.



Modul 2: Spezifische Fachkenntnisse

Einführung und Studium einschlägiger Grundlagen aus dem Regelwerk des schweizerischen Eisenbahnwesens im Allgemeinen sowie Problemstellung der Inwertsetzung der Emmentalbahn ETB als Thema der künftigen Bachelorarbeit.

Modul 3: Methodischer Teil

Einführung und Anwendung qualitativer und quantitativer Methoden für die Untersuchung von Eisenbahnsystemen.

Modul 4: Praktischer Teil

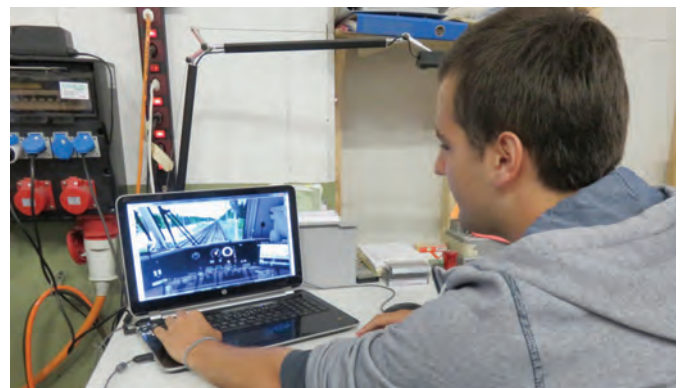
Folgerichtige Anwendung von Beschreibungsmitteln, Methoden und Instrumenten sowie Generierung und Auswertung qualitativer und quantitativer Daten.

Modul 5: Bericht

Ausarbeitung des Berichts über das Forschungsthema des Berufspraktikums, ggf. als Grundlage für eine künftige Bachelorarbeit.



Im Verlauf des Praktikums stellten sich die Unternehmen Bernmobil und BLS Netz AG freundlicherweise zur Verfügung, dem Studenten einen praktischen Aufenthalt von je einer Woche zu ermöglichen. Somit erhielt der Praktikant Dénes Berky vom 2. bis am 5. August 2016 bei Bernmobil wertvolle Einblicke in die Betriebsplanung. Vom 22. bis 26. August 2016 schliesslich erhielt Dénes Berky die einmalige Gelegenheit, in der BLS Betriebszentrale Spiez die Grundsätze der Betriebsführung kennen zu lernen. Am 24. August 2016 schliesslich hat sich der Leiter des Praktikums, FH-Prof. Dipl.-Ing. Thomas Strassmayer der FH St. Pölten anlässlich seines Besuchs in der Schweiz im Forschungslabor DESM, bei Bernmobil sowie in der Betriebszentrale Spiez der BLS Netz AG selbst ein Bild über den Erfolg des Berufspraktikums machen können. Nebst dem detaillierten Konzept und Programm des Praktikums wurden spezifische Arbeitspläne der einzelnen Module, Tagesrapporte und eine Abrechnung der geleisteten Arbeitszeit geführt. Diese Dokumente stellen einen Nachweis für die Durchführung des Berufspraktikums dar. Leider konnte weder mit der Fachhochschule St. Pölten noch mit anderen Institutionen eine Lösung für die Deckung der Kosten dieses Praktikums gefunden werden, so dass die Auslagen durch den Verein DESM übernommen wurden und die Arbeitsstunden der Beteiligten Personen und Unternehmen ungedeckt bleiben.



Der Einsatz und die Zusammenarbeit des Studenten Dénes Berky haben sich als sehr gut erwiesen, er ist inzwischen Mitglied des Vereins DESM geworden.

4. Studentische Arbeiten

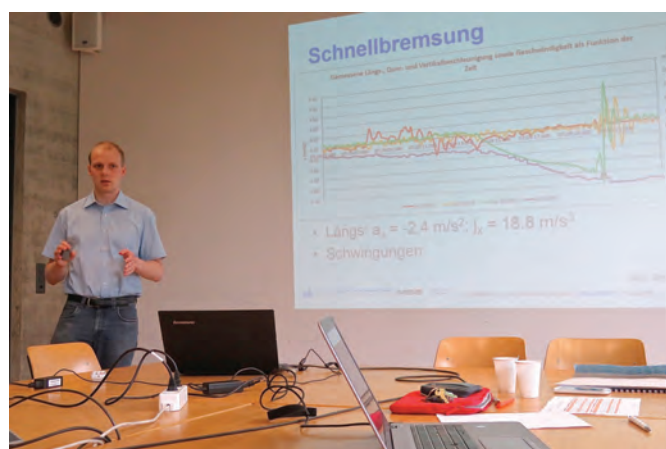
Vertiefungsprojekt über Fahrdynamik von Reto Recher

Die bereits im letzten Quartal des Jahres 2015 entstandene Zusammenarbeit mit der Fachhochschule Fribourg im Rahmen eines Vertiefungsprojekts ist im ersten Semester des Berichtsjahres mit einer hervorragenden Leistung von Reto Recher abgeschlossen worden. Die Problemstellung für das Projekt wurde durch den Verein DESM beschrieben und umfasste die Erarbeitung von Grundlagen für die Entwicklung eines neuartigen Bewegungssystems für Simulatoren. Reto Recher hat dabei einerseits die Grundlagen des fahrdynamischen Verhaltens von Zügen sowie die Simulation der Kräfte, die auf den Lokführer wirken, eingehend studiert. Andererseits hat er die Konstruktion eines Bewegungssystems am Beispiel des Fahrmodulators der Re 460 genau analysiert.



Auf dieser Basis hat er selbstständig ein Konzept für Messfahrten auf der Teststrecke des DESM-Labors zwischen Wolhusen und Konolfingen ausgearbeitet. Der Verein VPM (Verein Pendelzug Mirage) hat sich freundlicherweise zur Verfügung gestellt die Messungen anlässlich einer Überführungsfahrt über diese Strecke auf ihrem Triebfahrzeug vom Typ BDe 4/4 durchzuführen. Diese Messungen fanden am 8. Mai 2016 unter Mithilfe von Rolf Suter statt, der unter Einsatz seiner Fachkenntnisse sowie speziellen Messgeräten die Aufzeichnung von Daten über die elektrischen Zug- und Bremskräfte möglich machte. Parallel dazu zeichnete Reto Recher unter Verwendung von Messgeräten der Fachhochschule Fribourg die fahrdynamischen Bewegungen des Triebfahrzeugs in allen sechs Bewegungsfreiheitsgraden auf. Zusammen mit den Daten der Infrastruktur, insbesondere der Fahrbahn (Kurvenradien, Position der Kurven, Überhöhung der Gleise, Steigungen und Gefälle) ist ein hervorragend ausgearbeiteter Bericht entstanden, welchen Reto Recher am 30. Juni 2016 in Fribourg vor interessiertem Publikum präsentiert hat. Die Ar-

beit von Reto Recher bringt neue Erkenntnisse über die Simulation der Fahrdynamik zu Tage und stellt eine wichtige Grundlage für die Entwicklung eines Bewegungssystems dar, bei welchem das Gewicht der Kabine nicht wie bisher auf den Aktuatoren sondern auf einem Axial-Gelenklager aufliegt. Dieses Prinzip ermöglicht eine einfachere Steuerung des Bewegungssystems, die sowohl für schwere als auch für leichte Kabinen geeignet ist. Für seine Arbeit hat Reto Recher die Höchstnote 6 erhalten. In der Folge wurde eine neue Arbeit ausgeschrieben, welche sich mit der Konstruktion eines Bewegungssystems auf der Basis dieser Arbeit befasst.



Diplomarbeit Miguel Arce

Der Student Miguel Arce hat sich als Thema der Diplomarbeit seines Ingenieur-Studiums an der peruanischen Universität für Angewandte Wissenschaften UPC (Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas) der Entwicklung eines Qualitätsmanagement-Systems angenommen. Dabei hat er die bisherigen und künftigen Aktivitäten im DESM-Labor genau analysiert und mit grundlegenden Theorien und Methoden der Wirtschafts- und Ingenieurwissenschaften verglichen. Den praktischen Teil seiner Arbeit hat er vom 5. Dezember 2015 bis am 7. Januar 2016 in der Schweiz absolviert. Mit seiner Diplomarbeit hat Miguel Arce ein prozessorientiertes QMS für das DESM-Labor entwickelt, welches insbesondere im Hinblick auf eine Unternehmensgründung eine wichtige Grundlage darstellt. Im August des Berichtsjahres hat er sein Studium an der UPC in Lima abgeschlossen.

Bachelorarbeit Dénes Berky

Im Anschluss an sein Berufspraktikum (s. Kapitel 3) hat sich Dénes Berky entschieden, seine Bachelorarbeit an der Fachhochschule St. Pölten über die In-

wertsetzung der Emmentalbahn ETB zu verfassen. Zu diesem Zweck untersucht er die Unternehmensgründung und -entwicklung vor dem Hintergrund der Rechtsgrundlagen über den Eisenbahn-Netzzugang. Dabei stehen einerseits die mögliche Nachfrage nach der Nutzung der ETB Strecken Sumiswald-Grünen – Huttwil und – Wasen i.E., andererseits Möglichkeiten für die Gestaltung des Angebots im Fokus. Die ETB wurde im Jahr 2014 gegründet, wobei die Instandstellung der zuvor aufgehobenen Strecken durch das Bundesamt für Verkehr BAV im Rahmen der Schweizerischen Verkehrspolitik finanziert wird. Die Bachelorarbeit ist in mehrere Teile strukturiert. Die gesamte Arbeit wird Sommer des Jahres 2018 abgeschlossen sein.



Bisherige Forschungsarbeiten in Zusammenarbeit mit dem DESM-Labor

Autor	Jahr	Hochschule	Thema
BERKY Dénes	2016-18	FH St. Pölten	Betriebliche Möglichkeiten für die Nutzung der Emmentalban ETB
RECHER Reto	2016	HES-SO Fribourg	Modellierung von Bahnsystemen für Simulatoren am Beispiel der Fahrdynamik
ARCE Miguel	2016	UPC Lima	Entwicklung eines Qualitätsmanagement-Systems QMS für das Forschungslabor DESM
LUDER Urs	2015	Berner FH Biel	Längsdynamiksimulation von Zügen
BÄCHLIN Dominic BERTSCHINGER Florian ETTER David SCHLÄFLI Martin DE PRADO David BLÖCHLINGER Mirco	2014	HWZ Zürich	Entwicklung eines Businessplans für DESM
STOLLER Nicole	2013	FHNW Olten	Situation Awareness von Lokführenden während sicherheitskritischer Ereignisse im Bahnverkehr
SCHWAGER Miriam	2013	FHNW Olten	Risiken der Automatisierung für die Zusammenarbeit von Lokführer und Zugverkehrsleiter
SUTER Cédric	2013	FHNW Olten	Sicherheits- und Meldesysteme beim Bundesamt für Verkehr und bei den SBB
SALZGEBER Roman	2013	ETH Zürich	Detektion von Eisenbahnsignalen in Videos
LÜTHI Andreas	2012	FHNW Olten	Umgang mit dem Überfahren von Halt zeigenden Signalen auf dem Schweizerischen Schienennetz



5. Externe Zusammenarbeit

OpenTrack: Schulung Personal FGC



Die Firma OpenTrack hat den Verein DESM für eine Schulung von Personal der katalanischen Eisenbahngesellschaft FGC (Ferrocarrils de la Generalitat de Catalunya) angefragt. Bei der Schulung handelt es sich um das gleiche Simulationsprogramm, welches auch bei der saudischen Eisenbahngesellschaft SAR (Saudian Railway Company) zur Anwendung kommt. Die Schulung fand am 13. und 14. Juni 2016 im Rubí bei Barcelona statt. Die FGC nutzt OpenTrack für die Betriebsplanung und für Studien über künftige Kapazitätserhöhungen ihrer Strecken. Die Schulung fand für einen Mitarbeiter der FGC statt, welcher mit einer Studie über die Anforderungen an eine Fahrplanverdichtung statt.



KMW: Zweite Schulung für SAR-Ingenieure in Riyadh

Nachdem bereits im November 2015 eine zweiwöchige Schulung saudischer Eisenbahn-Ingenieure über das Simulationsprogramm OpenTrack in der Landeshauptstadt Riyadh stattgefunden hatte, wurde der Verein DESM durch die deutsche Firma KMW aus München erneut mit einem weiterführenden Kurs beauftragt. Nach mehreren Terminverschiebungen und organisatorischen Schwierigkeiten hat der Kurs schliesslich vom 11. bis am 15. Dezember 2016 stattgefunden. Auf Grund grosser Unterschiede in der Kultur und bei den Eisenbahnsystemen der Länder unterlag die Schulung grossen Herausforderungen.

Die saudischen Eisenbahner interessierten sich voll und ganz für die praktischen Anwendungsfelder des Simulationsprogramms, welche ihnen für die Betriebsplanung ihrer Güter- und Personenzüge grundlegende Erkenntnisse liefern soll.



Im Februar 2017 werden neue Personenzüge in Betrieb gesetzt, welche mit einer Höchstgeschwindigkeit von 200 km/h auf dem einspurigen Streckennetz der SAR verkehren. Der gemischte Betrieb zusammen mit den schweren Güterzügen der SAR (über 20'000 Tonnen Anhängelast) stellt für die Betriebsplanung besondere Herausforderungen dar. Während der Schulung ist es gelungen, die Saudis von den Vorteilen von hierzulande bekannten Konzepten wie z.B. dem Taktfahrplan zu überzeugen. Das Programm OpenTrack stellt dabei das ideale Instrument für das Ausarbeiten und Testen von neuen Betriebskonzepten dar. Der Kurs hat wiederum in der saudischen Hauptstadt Riyadh stattgefunden und konnte zur vollen Zufriedenheit des Kunden ausgeführt werden.



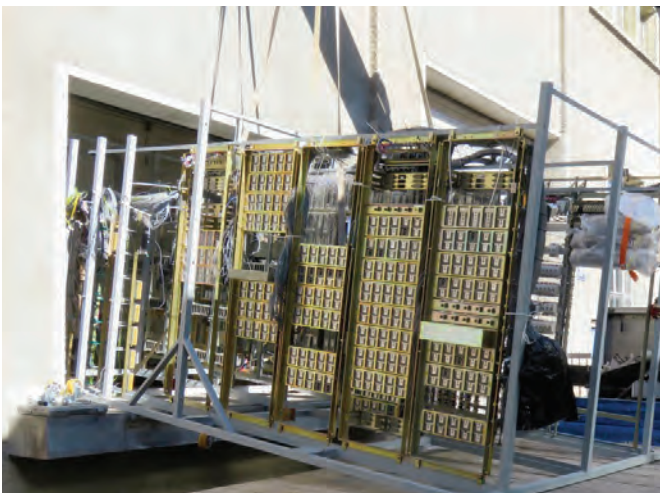
ITK: Entwicklung einer Schnittstelle für Ae 6/6 - Middleware

Anlässlich des ersten DESM-Workshops im Jahr 2015 entstand der Kontakt zur deutschen Firma ITK, welche Engineering- und IT-Dienstleistungen unter anderem auch für Bahnen anbietet. ITK ist an einem Geschäftszweig in der Schweiz interessiert und hat dem

Verein DESM Entwicklungsarbeiten im Rahmen der integrierten Simulation angeboten. Im letzten Quartal 2016 wurde die Zusammenarbeit konkretisiert, indem sich ein Ingenieur der Schnittstelle zwischen dem Führerstand der Ae 6/6 und der DESM-Middleware angenommen hat. Die Ausführung der Arbeiten erfolgen im ersten Quartal des Jahres 2017, so dass im Anschluss ein zweiter Führerstand mit dem Simulationsprogramm ZUSI verbunden werden kann. Das Projekt ermöglicht der Firma ITK einen vertieften Einblick in das Eisenbahnsystem der Schweiz, was ihnen für künftige Geschäftsbeziehungen und ihre Tätigkeiten nützlich sein kann.

BÄR Bahnsicherung: Aufbau des Stellwerks Doppleschwand-Romoos und automatisiertes Fahren von Zügen

Nachdem die Firma BÄR Bahnsicherung Unterstützung beim Umbau des Stellwerks von Thurnen in jenes der Dienststation Doppleschwand-Romoos bietet (s. Kapitel 1), wurde mit dem Erarbeiten der entsprechenden Bauunterlagen begonnen. Das gemeinsame Interesse besteht aus der Möglichkeit, das Stellwerk künftig sowohl als Simulationsinstrument als auch zu Ausbildungszwecken nutzen zu können.



Das zweite Thema der Zusammenarbeit mit der Firma BÄR Bahnsicherung besteht aus der Entwicklung von Grundlagen für die Fahrwegsicherung künftiger Betriebsformen, bei welchen die Züge automatisiert verkehren. Bei diesen Konzepten bestehen viele offene Fragen über die neu zu gestaltenden Schnittstellen zwischen Mensch und Maschine, wenn man davon ausgeht, dass die Züge auch künftig nicht vollständig automatisiert verkehren können, sondern nach wie vor durch Personal überwacht werden und im Bedarfsfall gesteuert werden müssen. Vor diesem Hintergrund hat sich das DESM-Labor zusammen mit der Firma BÄR für einen Vortrag an der Tagung „safe. tech“ des TÜV Süd in München beworben und Ende

Jahr 2016 den Zuschlag erhalten. Anlässlich der Tagung im April 2017 sollen neue Ergebnisse zum Thema des automatisierten Fahrens präsentiert werden, welche im ersten Quartal des Jahres durchgeführt werden (s. a. Kapitel 1).

ETB und CABB: Prüfung von Fahrdienstleitern

Am 29. Juli 2016 hat die Emmentalbahnen ETB einen weiteren Ausbildungskurs für eine Fahrdienstleiterin im DESM-Labor unter Benützung des Lehrstellwerks bestellt und durchgeführt. Dies war bereits der dritte Kurs dieser Art für die ETB.



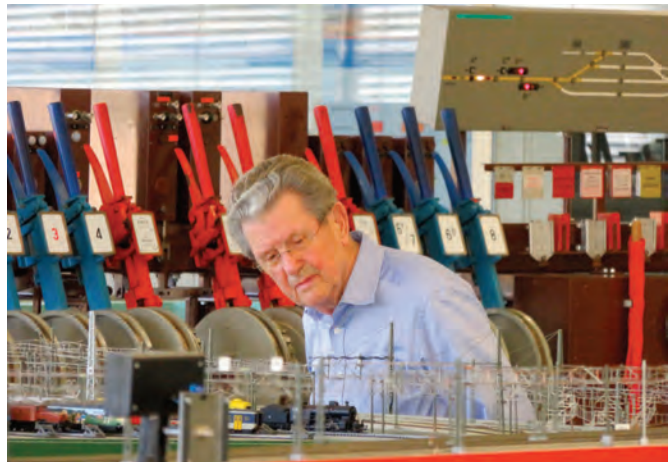
Auch der Betreiber der Anschlussgleisanlage Schweizerhalle in Pratteln bei Basel hat sich beim Verein DESM nach den Möglichkeiten für die Ausbildung von Fahrdienstleitern erkundigt.



Nach einem Besuch vor Ort am 14. Juli 2016 wurde eine detaillierte Offerte ausgearbeitet. Dabei geht es um vorerst einen Mitarbeiter des Anschlussgleisbetreibers, welcher sowohl im Rangierdienst als auch im Fahrdienst am eigenen Stellwerk vom Typ Domino 55 eingesetzt wird. Die ursprüngliche Fahrdienstausbildung des betroffenen Mitarbeiters liegt viele Jahre zurück, so dass eine Wiederholung und Einführung in die neuen Fahrdienstvorschriften notwendig erscheint. Der zweitägige Kurs wird von Stefan Wenger und Jürg Suter im Jahr 2017 durchgeführt.

6. Weitere Aktivitäten des Vereins

Im Berichtsjahr hatten die DESM-Mitglieder gleich zwei Mal Gelegenheit, unter der Leitung von Edi Isenring die Lehrstellwerkanlage im Ausbildungszentrum Löwenberg zu besuchen. Am 4. September und am 12. Oktober 2016 stand die Lehrstellwerkanlage je einen Tag lang zur Verfügung um die Kenntnisse bei der Bedienung von Stellwerken und über die Betriebsführung zu wiederholen bzw. zu vertiefen. Der zweite Tag war ursprünglich für die Teilnehmer des zweiten DESM-Workshops vorgesehen, welcher mangels genügend Anmeldungen nur reduziert durchgeführt werden konnte. Beide Anlässe wurden von je 11 Personen aus dem Kreis der DESM-Mitglieder besucht.



7. Kennzahlen und Jahresrechnung

Die Jahresrechnung zeichnet sich in erster Linie durch die Entlastung der bisher als Aufwand verrechneten Arbeitsstunden aus. Die bisher in der Buchhaltung verrechneten Arbeitsstunden wurden auf Grund eines Beschlusses der Mitgliederversammlung vom 10. Juni 2016 mittels Verzichtserklärungen der betroffenen Mitglieder aus der Jahresrechnung gelöscht. Leider ist es im Berichtsjahr dennoch nicht gelungen, die Rechnung mit einem Gewinn abzuschliessen. Die Grün-

de dazu sind im hohen Materialaufwand (Stellwerk Thurnen), den Aufwänden für das Berufspraktikum und den hohen Kosten eines externen Informatikers für das Vorprojekt ETCS zu suchen. Dennoch steht dem Aufwand ein Ertrag von rund 40'000 CHF gegenüber, was für den Verein insgesamt ein recht gutes Ergebnis darstellt. Nach wie vor fehlt jedoch die Möglichkeit, mit einem fertigen Simulationsinstrument stabile Einnahmen generieren zu können.

Kennzahlen

	2016	2015	2014	2013	2012	2011
Anzahl Einzelmitglieder	40	37	35	35	33	33
Anzahl Kollektivmitglieder	1	-	-	-	-	-
Geleistete Arbeitsstunden	1358	1682	2576.25	1200.5	1282	421
Anzahl Besuche im Labor	18	13	23	28	29	-
Gefahrenre Kilometer FASI	1107	1438	1942	4012	2874	-

Erfolgsrechnung

AUFWAND (in CHF)	2016	2015	%
Miete Labor	16'757.40	16'757.40	0
Materialaufwand Labor	7'063.46	1'194.80	491.18
Verbrauchsmaterial Labor	356.40	148.90	139.36
Energieaufwand Labor	360.25	360.25	0
Versicherung Labor	133.75	270.90	-50.63
Werkzeug Labor	188.75	121.90	54.84
Maschinen/Computer Labor	83.05	2'898.61	-97.13
Büromaterial/Kopien	1'107.98	654.20	69.36
Verpflegung Gäste	1'178.90	1'923.75	-38.72
Verpflegung Verein	100.50		
Geschenke Referenten		113.40	
DESM-Workshop	1'074.91	6'023.30	-82.15
Transporte	400	972.00	-58.85
Reisespesen, Hotel	4'475.25	4'838.86	-7.51
Studienarbeiten im Labor durch Gäste	3'599.40		
Gebühren externe Anlässe	205.15	205.15	
Porti/Verzollung/MWSt	242.70	359.90	-32.56
ETCS integration	7'719.40		
Spesen Postkonto	63.00	65.35	-3.60
Externe Dienstleistungen	1'000.--	1'131.81	-11.65
TU Braunschweig			
Werbung/Inserate		867.95	
Geleistete Arbeitsstunden		168'200.00	
Totalsumme Aufwand	45'905.10	207'108.43	

ERTRAG (in CHF)	2016	2015	%
Mitgliederbeiträge	1'100.00	1'400.00	-21.43
Spenden, Gönner, Sponsoren	750.00	150.00	400.00
Anlässe für Externe	480.00	2'818.00	-82.97
Dienstleistungen für Externe	36'733.40	45'022.24	-18.41
DESM-Workshop	640.00	9'875.01	-93.52
Zinsertrag	0	0.40	
Totalsumme Ertrag	39'703.40	59'265.65	



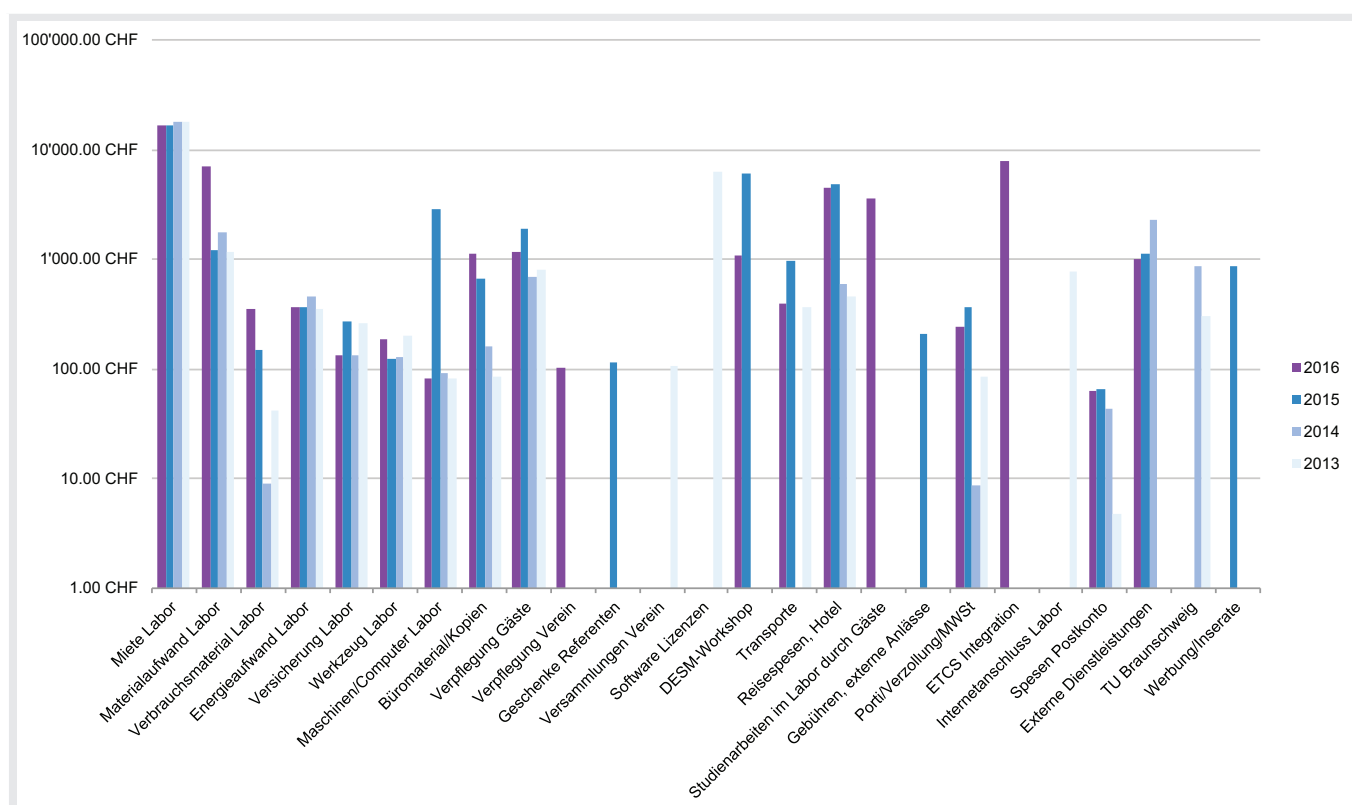
Bilanz

AKTIVA (in CHF)	2016	2015	%
Postkonto 60-289710-7	45'700.27	5'818.58	685.42
Transitorische Aktiven	30'849.00	43'450.00	-29.00
Totalsumme Aktiva	76'549.27	49'268.58	55.37

PASSIVA (in CHF)	2016	2015	%
Kreditor Jürg Suter	169'219.01	135'481.32	24.90
Kreditor Rolf Suter	3'720.53	3'720.53	0
Kreditor Sebastian Straube	235.53	235.53	0
Kreditor Lorenz Zahn	915.02	810.07	12.96
Geleistete Arbeitsstunden 2011	0	43'300.00	-100.00
Geleistete Arbeitsstunden 2012	0	136'000.00	-100.00
Geleistete Arbeitsstunden 2013	0	120'050.00	-100.00
Geleistete Arbeitsstunden 2014	0	257'625.00	-100.00
Geleistete Arbeitsstunden 2015	0	168'200.00	-100.00
Transitorische Passiven	0	360.25	-100.00
Vereinsvermögen	-91'339.12	-668'671.34	
Verlust	-6'201.70	-147'842.78	
Totalsumme Passiva	76'549.27	49'268.58	55.37

Entwicklung Aufwand

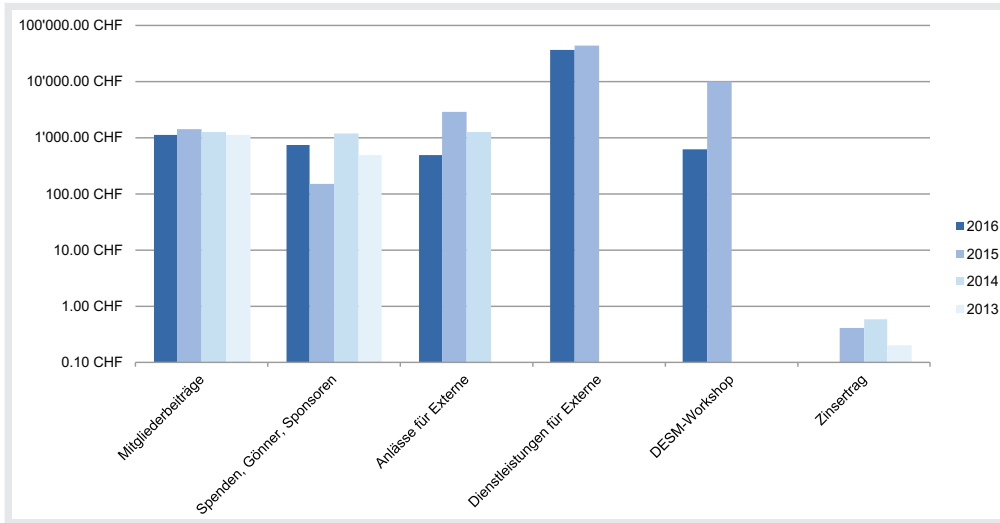
Die Übernahme des Stellwerks Thurnen, das Berufspraktikum in Zusammenarbeit mit der FH St. Pölten und die Integration des ETCS-Simulators haben zu höheren Aufwänden geführt, welche in der Jahresrechnung einen Verlust erwirkten.



Grafische Darstellung der Aufwänden der Jahre 2013 bis 2016, aufgeteilt nach Kostenbereichen. Auch ohne die Verrechnung der Arbeitsstunden als Aufwand sind die Kosten leicht angestiegen.

Entwicklung Ertrag

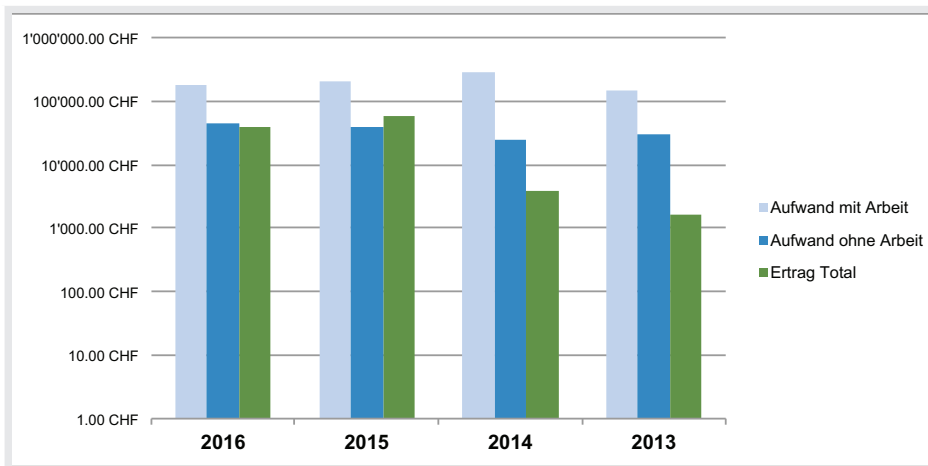
Im langjährigen Mittel kann bei den Erträgen keine signifikante Steigerung der Erträge festgestellt werden. Die grössten Beträge in den Einnahmen stammen aus Dienstleistungen für Externe. Sowohl bei den Mitgliederbeiträgen, bei den Anlässen für Externe, bei den Dienstleistungen und beim Workshop sind die Einnahmen rückläufig.



Die Grafik zeigt die Entwicklung der Erträge über die bisher vier Vereinsjahre hinweg. Die hohen Zahlen aus dem Vorjahr konnten nicht gehalten werden.

Übersicht Aufwand und Ertrag

Der Aufwand im Berichtsjahr (CHF 45'905.10) ist gegenüber dem Vorjahr (CHF 38'908.43) um 15.02% angestiegen. Damit ist es nicht gelungen, einen Gewinn auszuweisen. Der Ertrag (CHF 39'703.40) ist zwar erneut erfreulich, konnte jedoch den hohen Betrag vom Vorjahr (CHF 59'265.65) nicht erreichen.

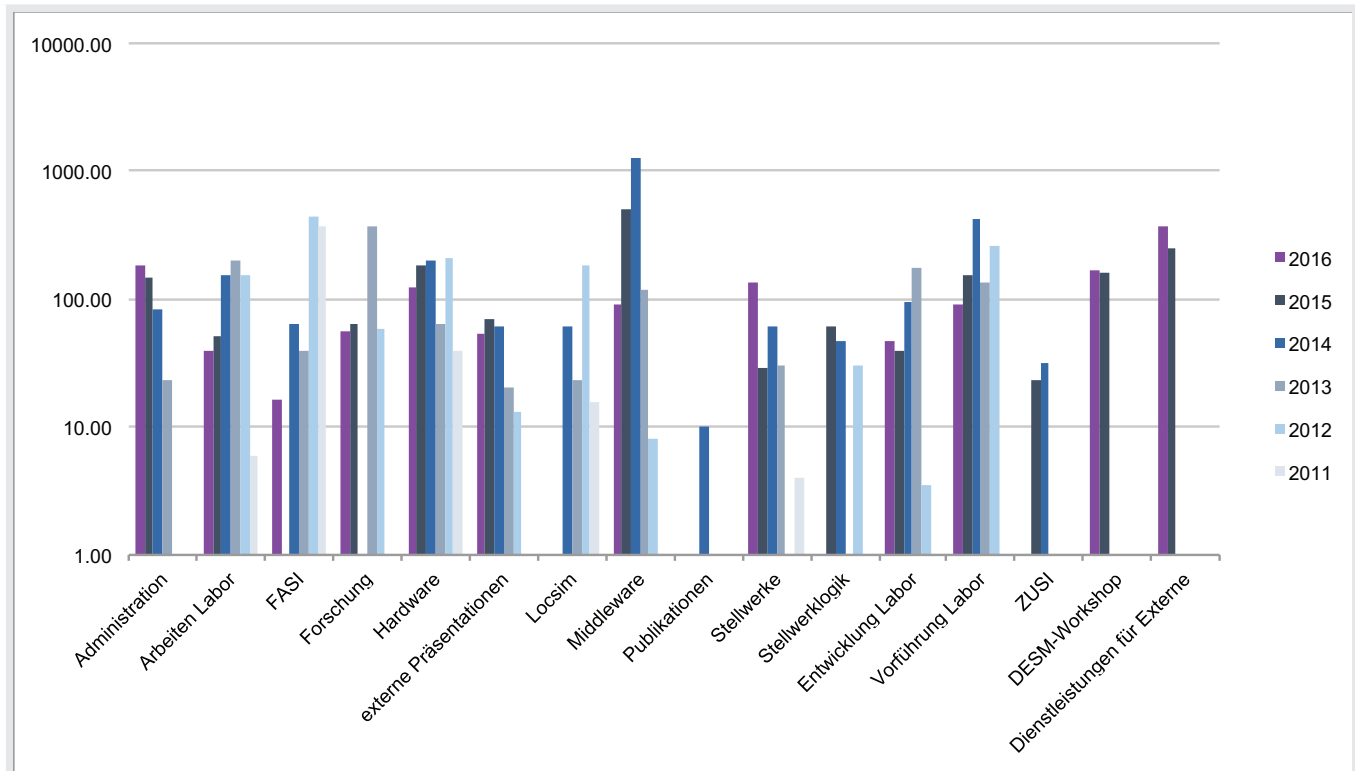


Die Grafik zeigt, dass im Jahr 2016 auf Grund hoher Aufwändungen für die Entwicklung des Labors ein geringfügiger Verlust erzielt wurde. Die Arbeitsstunden werden neu nicht mehr als Aufwand verrechnet.



Entwicklung Arbeitszeit

Im Jahr 2016 gingen die Arbeitsstunden erneut um rund 20% zurück (2015: 682 Stunden; 2016: 1358 Stunden). Währenddem mehr Zeit für Dienstleistungen, den Workshop und die Administration aufgewendet wurde, sind weniger Stunden insbesondere für die Entwicklung der Middleware und auch für allgemeine Arbeiten im Labor sowie Vorführungen angefallen.



Die Grafik zeigt einen Rückgang der Stunden insbesondere in den Bereichen Middleware, Arbeiten im Labor und Vorführung Labor. Einen Trend zu mehr Arbeitsstunden weisen die Bereiche Administration, externe Präsentationen, Stellwerke, DESM-Workshop und Dienstleistungen für Externe auf. Letzterer Bereich ist ein positives Zeichen, da es sich um besonders produktive Arbeitsstunden handelt.

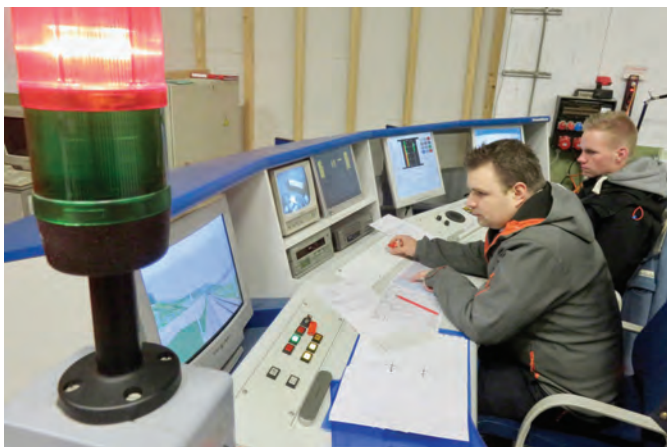
8. Der Übergang zum Unternehmen

An der Jahresversammlung 2016 wurden Beschlüsse im Zusammenhang mit der Gründung eines Unternehmens gefällt. In diesem Zusammenhang hat der Präsident die Kommission für Technologie und Innovation der Bundesverwaltung und die Standortförderung des Kantons Bern mit einem Schreiben und einschlägigen Unterlagen kontaktiert. Beide Institutionen haben erst nach wiederholten Anfragen reagiert. Während die KTI dem Verein DESM auf Grund fehlender Verbindungen zu einer schweizerischen Hochschule eine Absage erteilt haben, hat bei der Anlaufstelle für die Standortförderung des Kantons Bern ein interessantes Gespräch stattgefunden. Im Anschluss an dieses Gespräch wurde dem Verein DESM am 30. November 2016 eine Gründerberatung offeriert. Diese wird der Verein im ersten Quartal 2017 in Anspruch nehmen. Im Auftrag der Mitglieder ist der Vereinsvorstand beauftragt, die bisher in die Jahresrechnung als Aufwand

verbuchten Arbeitsstunden aus der Buchhaltung zu entfernen. Dies stellt eine Massnahme zur Entlastung der Bilanz um die inzwischen gut 8'600 geleisteten Arbeitsstunden dar. Die grosse Zahl an Arbeitsstunden stellt die Artikel 5 und 13 der Vereinsstatuten in Frage, nach welchen Vereinsmitglieder grundsätzlich Freiwilligenarbeit leisten und Vorstandsmitglieder ehrenamtlich arbeiten. Das Risiko besteht darin, dass in einem allfälligen Streitfall Statuten in Frage gestellt werden können, da die Zahl von Arbeitsstunden einzelner Mitarbeiter das übliche oder zu erwartende Mass deutlich übersteigt. Aus diesem Grund sind den Mitgliedern des Vereins Verzichtserklärungen zuzustellen und damit ihre Zustimmung zur Entlastung der Buchhaltung mit ihren Arbeitsstunden einzuholen. Diese Verzichtserklärungen werden im ersten Quartal 2017 an die Mitglieder versandt.

9. Ausblick

Das nächste Vereinsjahr 2017 stellt die DESM Vereinsmitglieder wiederum vor grosse und interessante Herausforderungen in vielerlei Hinsicht. Nach wie vor steht das Ziel der integrierten Simulation im Vordergrund, welchem wir im neuen Jahr wieder einen Schritt näherkommen wollen. Daneben steht eine ganze Reihe weiterer Aktivitäten an, die dem Forschungslabor zu weiterer Bekanntheit und zu Aufträgen im Rahmen der bereits heute möglichen Dienstleistungen verhelfen sollen.



Fallstudien im Labor und Tagung safe.tech in München

Gerade zu Beginn des neuen Jahres werden auf dem Simulator der Re 460 weitere Fallstudien durchgeführt. Nebst der Gewinnung neuer Erkenntnisse vor dem Hintergrund der Entwicklung automatisierter Betriebsformen soll auch die DESM-Methode der simulationsbasierten Forschung weiter verbessert werden. Die Chance zu einem Vortrag an der Tagung „safe.tech“ in München stellt eine gute Möglichkeit dar, die DESM-Methode unter Fachleuten bekannt zu machen.



SRF: Sendung „Schweiz aktuell“

Nachdem bekannt wurde, dass die Sendung „Einstein“, für die der Beitrag über das DESM-Labor ursprünglich vorgesehen war, umprogrammiert werden soll, hat der verantwortliche Journalist von SRF ein Beitrag in der Nachrichtensendung „Schweiz aktuell“ angeboten. Im Zuge der neuen Fallstudien im DESM-Labor sollen weitere Dreharbeiten gemacht werden. Die Ausstrahlung des Beitrags dürfte im ersten Semester 2017 erfolgen.



Kompetenzzentrum mit ROSAS

Der Direktor des Center ROSAS in Fribourg fördert in Zusammenarbeit mit dem Verein DESM die Entwicklung eines Kompetenzzentrums zum Thema der simulationsbasierten Forschung.



Dieses Projekt stellt für den Verein eine weitere innovative Herausforderung, aber auch eine Chance dar. Im ersten Quartal des Jahres 2017 soll ein diesbezügliches Konzept erstellt werden.

Zusammenarbeit mit ITK

Die Zusammenarbeit mit der deutschen Firma ITK soll auch unter Einbezug der Firma BÄR Bahnsicherung weiter intensiviert werden. Mögliche Anknüpfungspunkte sind Untersuchungen an den Schnittstellen Mensch-Maschine sowie Anforderungen an die Fahrwegsicherung bei neuen automatisierten Betriebsformen.



Zusammenarbeit mit der Firma BÄR Bahnsicherung

Mit der Firma BÄR Bahnsicherung wurde im Jahr 2016 zwei Themen für eine künftige Zusammenarbeit erkannt: Die Firma, die sich in ihrer bald 30-jährigen Geschichte auf die Planung, Projektierung, Realisierung, Montage und Sicherheitsprüfung von Stellwerkenanlagen spezialisiert hat, macht sich gegenwärtig auch Überlegungen zu den Konsequenzen der Entwicklung zukünftiger Betriebsformen, wie automatisiertes Fahren, auf die Technologie der Fahrwegsicherung. In diesem Zusammenhang sind neue Fallstudien auf dem Fahrsimulator der Re 460 geplant worden, welche im ersten Quartal des Jahres 2017 durchgeführt werden sollen. Die Ergebnisse werden an einem gemeinsamen Vortrag anlässlich der Tagung „safe.tech“ des TÜV Süd in München vorgestellt.



Ein zweites Projekt mit gemeinsamen Interessen besteht aus der Verwendung des Stellwerks Thurnen im

integrierten Simulationsinstrument. Ein vollständig funktionierendes Relaisstellwerk ist sowohl für die Forschung als auch für die Ausbildung von technischem und betrieblichem Personal von Nutzen. Die Firma BÄR Bahnsicherung ist an einem gemeinsamen Projekt für die Konstruktion einer einfachen Kreuzungsstation interessiert. Aus Sicht DESM sollte diese auf der Teststrecke zwischen Bern und Luzern liegen, um es schliesslich auch für den Simulator nutzen zu können. Aus diesem Grund wurde die Dienststation Doppleschwand-Romoos gewählt, welche als Domino 55/69 ausgeführt werden kann. Im ersten Semester 2017 sollen die Bauunterlagen erstellt werden, um die Realisierung des Stellwerks im Winter 2017/18 durchzuführen, sofern dazu genügend Ressourcen zur Verfügung stehen.

Kabine und Aufbau RBe 4/4: Zusammenarbeit mit Swiss Vapeur Park

Im Swiss Vapeur Park haben einige Idealisten des Vereins Club des Amis du Swiss Vapeur Parc (CAS-VP) nebst vielen anderen erstaunlichen Arbeiten eine vollständige und funktionsfähige Sicherungsanlage mit Ortsstellwerken und Fernsteuerungen aufgebaut. Durch private und berufliche Beziehungen ist ein Kontakt mit den Initianten und Technikern des Swiss Vapeur Parks in Bouveret am Genfersee entstanden.



Der Park, der jährlich von über 100'000 Personen besucht wird, möchte seine Anlagen erweitern und auch ein eigenes Eisenbahnmuseum, unter anderem mit Fahrsimulatoren aufbauen. Im Jahr 2017 soll geprüft werden, ob sich der Aufbau neuer Fahrsimulatoren und die Verbindung mit den Stellwerken als gemeinsames Projekt realisieren lässt. Dazu entsteht vorerst ein Prototyp eines RBe 4/4 Triebwagens in einer neuartigen Kabine, der einerseits mit einem Domino-Stellwerk und andererseits mit dem Simulationsprogramm ZUSI in Verbindung gebracht werden kann. Die Kabine für die RBe 4/4 Simulatoren wurde in einer ersten Version gezeichnet und soll im Sinne eines Prototyps getestet werden.

Die neuen Kabinen für die RBe 4/4 Triebwagen sollen etwas kleiner als die Originalführerstände sein, so dass der Lokführer am Führerstand und eine Begleitperson Platz finden. Die Visualisierung des Geländes soll mittels Monitoren erfolgen und im Idealfall eine Einsicht auf einem Winkel von bis zu 180° ermöglichen. Die Kabinen sind vollständig geschlossen, so dass sich der Lokführer möglichst gut auf seine Arbeit konzentrieren kann. Der Prototyp soll im ersten Quartal geliefert und im Sommer/Herbst 2017 ausgerüstet werden.

Ausbildung von FDL (Beispiel CABB)

Die im Berichtsjahr vorbereitete Schulung soll im ersten Semester 2017 durchgeführt werden. Die CABB ist mit dem Angebot von DESM grundsätzlich einverstanden und hat in Aussicht gestellt, dass die Schulung dementsprechend ausgeführt werden kann. Diese Schulung könnte für den Verein DESM eine Referenz darstellen, da insbesondere die kleineren Unternehmen für die Ausbildung von Fahrdienstleitern künftig Unterstützung gebrauchen können.



Stellwerk Thurnen - Doppleschwand-Romoos

Das im Berichtsjahr erworbene Stellwerk Thurnen soll im Jahr 2017 zum Stellwerk Doppleschwand-Romoos umgebaut werden. Dabei sollen die grundsätzlichen Funktionen des Originalstellwerks vom Typ Domino 55 (basierend auf sog. TYK-Sätzen) mit solchen des moderneren Relaisstellwerks vom Typ Domino 69 ergänzt bzw. kombiniert werden. Solche Modernisierungen sind etwa bei kleineren Privatbahnen üblich, um Komponenten, welche die heutigen Sicherheitsanforderungen erfüllen, weiterhin verwenden zu können. Die Modellierung und Simulation des Stellwerks stellt eine aus mehreren Gründen interessante und nützliche Lösung dar: Erstens kann das Stellwerk gleichzeitig zu Forschungs- und Ausbildungszwecken verwendet werden. Zweitens dient das Stellwerk als

Vorbild für die Weiterverwendung bestehender Sicherungstechnik, welche moderne Sicherheitsanforderungen erfüllt. Drittens erlaubt das Stellwerk Doppleschwand-Romoos als eines der ersten ferngesteuerten Stellwerke vom Typ Domino 55 einen Einblick in die Entwicklung der Sicherungsanlagen in der Schweiz.

Verhandlungen FASI bei KMW

Im laufenden Jahr 2017 stehen weitere Verhandlungen mit der Firma KMW in München an. Es geht darum, eine machbare Lösung für die Erneuerung des Simulators vom Typ Re 460 zu finden. Die Offerte der KMW umfasst Lösungen in Varianten, um den Simulator unter Berücksichtigung der bisherigen Gelände- bzw. Streckenmodelle auf den Stand der Technik bringen zu können. Dabei ist vor allem der Entwicklung der IT-Technologie Rechnung zu tragen. Das aktuelle Angebot ist mit 250 bis 600 kCHF für den Verein DESM nicht erschwinglich. Demnach müssen insbesondere Lösungen für die Finanzierung der Erneuerung durch die KMW gefunden oder Optional auch Überlegungen zu Lösungen unter Einsatz anderer technischer Ansätze gemacht werden. Die Instandhaltung des Simulators der Re 460 stellt den Verein zunehmend vor grosse Herausforderungen.

Veröffentlichungen

Im Jahr 2017 wird eine Publikation für die Fachzeitschrift Signal+Draht vorbereitet. Der Aufsatz kommt besonders auch dank der grosszügigen Unterstützung von Professor Eckehard Schnieder, emeritierter Leiter des Instituts für Verkehrssicherheit und Automatisierungstechnik an der Technischen Universität Braunschweig zu Stande. Der Artikel hat zum Ziel, die DESM-Methode für die Analyse, Modellierung, Simulation und Bewertung komplexer Problemstellungen im Eisenbahnbetrieb einem breiten Fachpublikum vorzustellen.



Dank

Im Berichtsjahr wurden von vielen Vereinsmitgliedern und Drittpersonen zahlreiche freiwillige Arbeitsstunden geleistet, damit der Verein DESM seinem Ziel der Entwicklung eines integrierten Simulationsinstruments einen grossen Schritt näherkommen kann. Oft können wir die einzelnen Projektziele nicht so schnell erreichen, wie wir dies aus unserem Berufsleben gewohnt sind. Da alle Mitglieder ihrer regulären Arbeit nachgehen müssen, ist die Organisation und Durchführung der Vereinsarbeit schwierig und erfordert dementsprechend Geduld.

Es ist uns bewusst, dass dieser Einsatz nicht selbstverständlich ist. Daher möchte ich an dieser Gelegenheit allen Mitgliedern des Vereins DESM.ch, aber auch allen Mitwirkenden, Helfern, Sponsoren und Gönnern meinen besonderen Dank ausdrücken. Wir freuen uns alle sehr, dass wir auf die Mitglieder zählen dürfen, deren Zahl sich von Jahr zu Jahr sogar noch erhöht. Ich freue mich auf weitere sehr positive und unvergessliche Erlebnisse im Kreise der DESM-Mitglieder.

Jürg Suter
Präsident Verein DESM.ch
j.suter@desm.ch

