



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



Jahresbericht 2023



Werte Vereinsmitglieder und Interessierte

Mit der Übernahme der Liegenschaft in Boltigen und den Arbeiten für den Wiederaufbau entwickelt sich der Verein DESM nach langer Zeit der Ungewissheit sehr positiv. Bei den aktiven Mitgliedern hat die Motivation für das Leisten von Vereinsarbeit spürbar zugenommen. Mit den Aktivitäten an unserem neuen Laborstandort in Boltigen hat sich ein Vereinsleben entwickelt, welches jenes der Jahre 2013 bis 2018 in Deisswil zu übertreffen scheint. Als positive Faktoren hierfür sind das entgegengebrachte Interesse und die Hilfsbereitschaft durch die einheimische Bevölkerung in Boltigen, das gute Einvernehmen zwischen den Vereinsmitgliedern, die Eignung der Räumlichkeiten im Labor sowie die interessanten Problemstellungen, welche die Mitglieder zum Mitwirken einladen. Nach knapp zwei Jahren des Wiederaufbaus des Labors in Boltigen ist die Bilanz durchaus positiv – inzwischen ist auch die tatsächliche Bilanz in der Jahresrechnung auf gutem Wege: Durch die Übernahme neuer Projekte für externe Institutionen und der gleichzeitigen Reduktion der Kosten konnten die Einnahmen erhöht und die Ausgaben reduziert werden.

Die Tatsachen, dass im Labor ausschliesslich Vereinsarbeit geleistet wird und dass die Projekte hohe Anforderungen stellen, verlangt Geduld. Obwohl die Fortschritte in allen Räumlichkeiten gut erkennbar sind, fehlt noch einiges, bis das Labor seinem Zweck entsprechend und in vollem Umfang angewendet werden kann. Die kontinuierlichen Fortschritte verschaffen jedoch ein Gefühl der Genugtuung und stellen einen Beweggrund dar, sich weiterhin einzusetzen und weitere Beiträge zu leisten.

Goldiwil (Thun), im Mai 2024

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).

Datum	Version	Inhalt/Aktion	Ersteller
31.03.2024	Version 0.1	Entwurf	Jürg Suter
06.04.2024	Version 0.2	Entwurf, Ergänzungen, Anpassungen	Jürg Suter
14.04.2024	Version 0.3	Entwurf, Ergänzungen, Anpassungen	Jürg Suter
20.04.2024	Version 0.4	Entwurf, Ergänzungen, Anpassungen	Jürg Suter
02.05.2024	Version 0.5	Interne Prüfung	Rolf Suter
05.05.2024	Version 1.0	Korrekturen und Freigabe	Jürg Suter

Inhalt

1. Aufbau des DESM-Labors.....	4
2. Projekte und Aktivitäten des Vereins	6
3. 10 Jahre Verein DESM.....	15
4. Kennzahlen und Jahresrechnung.....	20
5. Die Zukunft des Vereins DESM	22
6. Ausblick.....	22
7. Dank.....	24



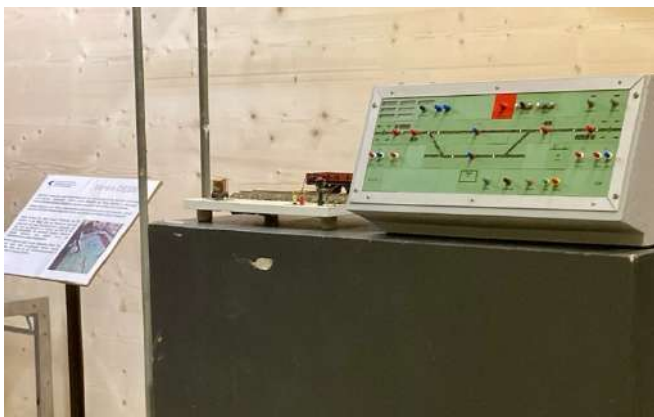
Leitstand der Ae 6/6 anlässlich der Inbetriebsetzung des ersten Fahrsimulators im DESM-Labor.

1. Aufbau des DESM-Labors

Unmittelbar nach dem Bezug der Räumlichkeiten und den Wiederaufbau des DESM-Labors in Boltigen haben die Einrichtungs- und Wiederaufbauarbeiten begonnen. Seither wird sowohl an den Einrichtungen der Haustechnik als auch an den einzelnen Projekten des Vereins gearbeitet. In diesem Kapitel werden die Einrichtungen des Gebäudes, in Kapitel 2 der Fortschritt der DESM-Projekte im Berichtsjahr vorgestellt.

Raum- und Nutzungskonzept

Als Grundlage für die Einrichtungen in den Räumen dient das Raumkonzept, welches in einem allgemeinen Teil die grundsätzliche Nutzung der Räume definiert. Aus diesem Konzept geht hervor, dass in der Halle im Erdgeschoss die schwereren Instrumente, in der Halle im Obergeschoss leichtere Modelle im Sinne von Systemelementen installiert werden. Während sich im Erdgeschoss vor allem komplette Fahr- und Stellwerksimulatoren befinden, sind die Modelle im Obergeschoss nach Themen wie Einführung in die Verkehrssicherheit, Fahrzeugtechnik, Sicherungstechnik, Fahrstrom, Fahrbahn sowie Signalisierung und kognitive Systeme gegliedert. Die Nutzer des Labors sollen im Obergeschoss weitgehend selbstständig arbeiten können. Hingegen bedarf der Betrieb der Simulatoren im Erdgeschoss einer Bedienung durch das Personal des Vereins. Zum Raumkonzept gehören auch Grundlagen zu allen Anschriften und Dokumentationen sowie zur räumlichen Gestaltung (z.B. Beleuchtung, Anwendung von Farben usw.).



Im Hinblick auf die Nutzung werden für den Betrieb des Labors insbesondere die zwei Hauptkategorien «öffentliche Nutzer» und «professionelle Nutzer» unterschieden. Während erstere aus interessierten Besuchern ohne konkreten Bezug auf eine oder mehrere Anwendungen im Labor bestehen, sind unter den professionellen Nutzern Fachpersonen, Berufsleute und Studierende zu verstehen, die sich für eine ganz bestimmte Nutzung von Instrumenten interessieren. Bei der erstgenannten Nutzungskategorie steht die Vermittlung von allgemeinen

Kenntnissen und von Eindrücken über das Eisenbahnsystem im Vordergrund. Die professionellen Nutzer hingegen erwarten konkrete Ergebnisse zu ihren Projekten, für welche Ihnen die Instrumente des DESM-Labors dienen. Solche Ergebnisse können typischerweise mit einem oder mehreren Simulationsinstrumenten erzeugt werden (z.B. Fallstudien an Fahrsimulatoren mit Auswertung der Daten für den Hypothesentest über unerwünschte Reaktionen in bestimmten Situationen).

Das Raum- und Nutzungskonzept ist dynamisch und wird laufend den neuen Erkenntnissen angepasst.

Elektrische Installationen

Die vorhandenen elektrischen Installationen bilden eine gute Grundlage für die Nutzung der Liegenschaft durch den Verein DESM. Dennoch müssen noch Anpassungen und Ergänzungen gemacht werden:

- Insbesondere die einphasigen (230 V) und die dreiphasigen (400 V) Stecker befinden sich nicht an den Orten, wo sie gebraucht werden. Um den Einsatz von Kabelrollen und provisorischen Steckerleisten und vermeiden, werden bei allen Geräten die nötigen Stecker für die Stromversorgung inklusive Netzwerkstecker und Druckluftanschluss eingerichtet.
- In der Werkstatt wird eine unabhängige Stromversorgung in Betrieb genommen, welche der Verein in neuwertigem Zustand von der transN (Stellwerk Fleurier) erhalten hat.
- Für die einfachere Führung und Ablage der neuen Leitungen werden Kabeltrassen installiert.
- Die Beleuchtung muss den neuen Anforderungen entsprechend angepasst werden (Tausch der Neon-Röhren gegen LED-Röhren, Anpassung der Lichtschalter, Einbau einer neuen Ausstellungsbeleuchtung usw.).

Für die Ausstellungsbeleuchtung können wir im Jahr 2024 die bisherige LED-Beleuchtung des Museums Alter Bären in Konolfingen übernehmen, welche durch ein neues System getauscht wird.

Die Installationsarbeiten sind noch im Gange und werden auch im folgenden Jahr 2024 weitergeführt.



Haustechnik und Sicherheit

Mit dem Aufbau der Simulatoren und der Modelle werden im Labor zunehmend teure Geräte (wie Rechner, Netzgeräte, Installationsmaterial usw.) eingesetzt. Damit steigt auch das Risiko bei einem all-fälligen Schaden. Um mögliche Schäden rechtzeitig erkennen, abzuwehren oder zumindest vermindern zu können, hat das DESM-Vorstandsmitglied Florian Fankhauser im Jahr 2023 im Labor eine umfangreiche Haustechnik zur Überwachung der Räumlichkeiten im DESM-Labor installiert.

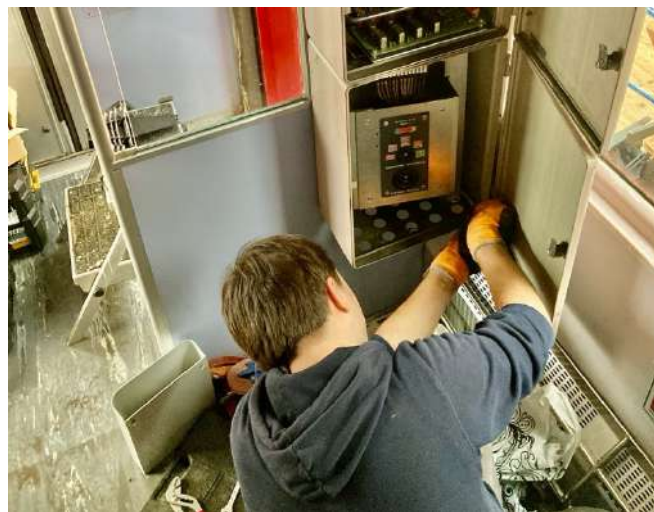
Die Haustechnik erlaubt die Kontrolle des Verschlusses von Türen/Toren und Fenstern, das Erkennen all-fälliger Rauchentwicklungen sowie die Steuerung und Überwachung der Heizung. Mittels Kameras können die Räume jederzeit eingesehen werden, was vor allem beim Ansprechen einzelner Sensoren hilft, den Grund der Meldung ermitteln bzw. beurteilen zu können.

Mit dieser Haustechnik und Dank dem kompetenten Einsatz von Florian hat sich der Verein gute Voraussetzungen für die Überwachung und Vorbeugung von Schäden schaffen können.

Material der RhB



Im Januar 2023 hat die RhB dem Verein erlaubt, nicht mehr benötigtes Material aus dem ausrangierten EW-I-Personenwagen 1. Kl. A 1234 auszubauen. Bei dem Material handelte es sich primär um Sitzbänke, welche im Labor benötigt werden. Schliesslich wurde auch noch eine Aussentüre mit der zugehörigen Steuerung ausgebaut, welche im Eingangsbereich des Labors installiert werden soll.



Die Sitzbänke erster Klasse befinden sich noch in einem sehr guten Zustand und dienen dazu, im Obergeschoss des Labors einen Aufenthaltsraum für sechs Personen zu schaffen. Dieser Raum wird sowohl bei Gruppenführungen als auch für das Personal benötigt.

Da sich die Sitzbänke aufgrund ihrer Nutzung im Personenwagen nicht für die individuelle Aufstellung eignen, ist eine Anpassung erforderlich. Dabei müssen Rückwände erstellt werden, damit sie sich aufstellen lassen. Zudem müssen ergänzende Stuhlbeine eingebaut werden, um den Stuhl vor dem Kippen zu schützen.



Aus je zwei Fensterablagen des gleichen Wagens konnten zu den Stühlen passende Tischchen gebaut werden. Die Sitzbänke der RhB eignen sich bestens für das DESM-Labor und erfüllen ihren Zweck! Der Labor-Eingang aus der Wagentüre stellt sich etwas anspruchsvoller dar und befindet sich noch in Projektierung. Die Türe soll im Jahr 2024 zusammen mit

der Neugestaltung des Eingangs zum Labor eingebaut werden.

Ausbau Küche/WC

Ein Zwischenraum im Obergeschoss wurde für eine Küche genutzt. Diese Küche dient einerseits internen Zwecken, andererseits soll sie der Zubereitung von Apéro und Konsumationen für Gäste dienen.

Die sich im Heizungsraum befindliche Toilette wurde mit einer neuen Trennwand versehen. Sowohl in der Küche als auch im neuen WC-Raum wurden Wände und Decke verputzt.

Das DESM-Mitglied Erich Schlegel aus Zürich hat dem Verein grosszügigerweise einen neuen Bodenbelag für Küche und Heizung/WC gespendet. Am 19. Dezember 2023 hat das Team den Boden in

Freiwilligenarbeit verlegt. Seither machen die beiden Räume dank dem neuen Bodenbelag einen völlig anderen Eindruck!



2. Projekte und Aktivitäten des Vereins

Bei der Projektorganisation des Vereins wird zwischen internen und externen (kommerziellen) Projekten unterschieden. Per Ende des Berichtsjahrs waren 20 externe sowie 33 interne Projekte zu verzeichnen. Dabei sind auch Aktivitäten, wie Besuche oder die Teilnahme an Anlässen als Projekte aufgeführt, da sie über eine eigene Projektdokumentation verfügen. Während kommerzielle Besuche im Labor als einzelne Projekte erfasst werden, werden die Daten (Arbeitszeit, Kosten) für die nicht kommerziellen Besuche, Demonstrationen, Präsentationen usw. in einem Sammelprojekt erfasst.

Es versteht sich von selbst, dass der Verein auf Grund der verfügbaren Ressourcen nicht in der Lage ist, an sämtlichen Projekten gleichzeitig zu arbeiten. Da sich das Labor immer noch im Aufbau befindet, werden die internen Projekte prioritär behandelt, um das Labor möglichst rasch zur Anwendungsreife zu bringen.

Nachstehend wird über eine Auswahl von laufenden, vorwiegend internen Projekten berichtet:

Simulator Ae 6/6

In einer ersten Phase wurde der Simulator von Typ Ae 6/6 mit einem gebrauchten Rechner ausgerüstet, auf welchem Sascha Schneider seine neu entwickelte

Schnittstelle für den Anschluss von Simulationsprogrammen und die Einbindung in ein gesamtheitliches Simulationsinstrumentarium installiert hat.



Für die Umsetzung der Simulation bei der Ae 6/6 wurde eine neue Leinwand mit Ultrakurzstanz-Projektor aufgebaut. Letzterer wurde zuvor bei der Ge 6/6 II der RhB getestet. Als Verdunkelung für die Projektion und den Abschluss des Simulators gegen aussen ist ein spezieller Vorhang um die Projektion und die Leinwand herum erstellt worden. Die Projektion ist so konstruiert, dass der Führerstand ausserhalb der Betriebszeiten sichtbar gemacht werden kann.

Nach langer Projektierungs- und Realisierungszeit konnte der Simulator mit der Software und Streckenvisualisierung von LOCSIM schliesslich am 22.07.2023 in Betrieb genommen werden. Damit ist im DESM-Labor ein wichtiger Schritt für den Aufbau der integrierten Simulation gelungen!

Der Simulator der Ae 6/6 stösst auf grosses Interesse und bietet dem Verein DESM die Möglichkeit, die Funktionen und den Nutzen eines Fahrsimulator besser vermitteln zu können. Damit stellt der Simulator insbesondere auch für Besucher eine der Hauptattraktionen dar, was die Akquisition sowohl für die öffentliche aber auch für die professionelle Nutzung unterstützt.

Per Ende des Berichtsjahrs hat es sich gezeigt, dass der gebrauchte Rechner für den Simulator an die Grenzen seiner Leistung kommt. Er muss im Folgejahr gegen einen neuen Computer ausgetauscht werden, welcher die Anforderungen durch den Betrieb von Simulationsprogramm, Streckenvisualisierung und Schnittstellen erfüllt.



Die Inbetriebnahme des Simulators der Ae 6/6 hat auch die Entwicklung von Testverfahren und von betrieblichen Szenarien wie Fahrordnungen ermöglicht bzw. beschleunigt.

Simulator BDe 2/4

Der Verein DESM verfügt seit einigen Jahren über einen Führerstand des Typs BDe 2/4. Dieser wurde von der damaligen Werkstätte der Emmental-Burgdorf-Thun-Bahn als Versuch für die ergonomische Gestaltung der Führstände von Umbaufahrzeugen erstellt und benutzt. Für eine Sonderausstellung im Museum Alter Bären in Konolfingen über die Eisenbahnen im Emmental, hat der Verein DESM den Auftrag erhalten, diesen Führerstand zum Fahrsimulator auszubauen.



Für dieses Projekt musste die gesamte Verkabelung des Führstands neu erstellt, ein neues Modell für die Simulation der Druckluftbremse, die Ansteuerungen der analogen Anzeigen wie Geschwindigkeitsmesser/Fahrtenschreiber sowie Ampère- und Spannungsanzeigen und schliesslich die erforderlichen Schnittstellen für die Verbindung des Führstands mit dem Simulationsprogramm von LOCSIM entwickelt und umgesetzt werden.



Obwohl es sich beim Triebwagen BDe 2/4 um ein eher einfaches Fahrzeug handelt, hat sich sowohl die Projektierung als auch die Realisierung des Simulators als ausgesprochen aufwändig erwiesen. Immerhin liefert die Entwicklung dieses Simulators auch wichtige Erkenntnisse für die künftigen Simulatoren.

Die Ausstellung über die Eisenbahnen im Emmental wird per 01.03.2024 eröffnet und dauert bis im Oktober 2025. Danach kommt der Simulator zurück ins DESM-Labor.

Simulator Re 460 FASI

Für den Wiederaufbau des Simulators FASI wurden im Berichtsjahr weitere Vorbereitungen vorgenommen. Dabei wurden Installationen für die Verkabelungen erstellt und mit der Anordnung der elektrischen und elektronischen Geräte begonnen.

Parallel dazu wurde die Planung für die Montage der Kabine auf dem Bewegungssystem weitergeführt. Dazu muss zuerst das Bewegungssystem definitiv platziert und im Hallenboden verankert werden. Im Projektionsgehäuse der Kabine muss der bisherige Beamer gegen einen Ultrakurzstreck-Beamer (analog zur Ae 6/6) ausgewechselt werden. Dadurch kann der bisherige Umlenkspiegel über dem Frontfenster der Kabine entfernt werden, was die Anpassung des Projektionsgehäuses ermöglicht. Diese Anpassung gilt als Voraussetzung, dass der Simulator auf dem Bewegungssystem noch in die Halle passt.

Vor dem Aufsetzen der Kabine auf dem Bewegungssystem sollen die drei Aktuatoren ausgebaut und zum Hersteller zur Reparatur bzw. Revision gebracht werden. Inzwischen kann der elektrische und steuerungstechnische Teil des Simulators wieder aufgebaut werden. Zum Schluss sollen die revidierten Aktuatoren wieder eingebaut werden, um den FASI wieder wie bisher in Betrieb zu nehmen.



Auch wenn die Wiederinbetriebnahme in einer ersten Phase gelingt, muss das Konzept für eine Erneuerung der Simulation des FASI dringend angepasst und projektiert werden. Dabei ist auch eine Lösung

für die Finanzierung zu finden, welche bis heute noch nicht gesichert ist.

Simulator Ge 6/6 "

Für den Aufbau des Simulators der Ge 6/6 II der RhB sind Versuche mit den Steuerstromkreisen sowie der Bildprojektion durchgeführt worden. Letztere haben ergeben, dass sich eine getrennte Projektion der Sektoren für den Lokführer und den Beifahrer von je ca. 100° als ideal für den Front- und Seitenausblick erweisen könnte. Diese Versuche sollen im neuen Vereinsjahr weitergeführt und gegebenenfalls umgesetzt werden.



Eine besondere Herausforderung stellt auch die Modellierung der Vakuumbremse dar. Nach Erkenntnissen per Ende des Berichtsjahrs kommt sowohl die Anwendung eines Druckluftübersetzers als auch der Einsatz einer Vakuumpumpe in Frage.



Für die Simulation und die Geländevisualisierung soll ebenfalls der Ansatz von LOCSIM zur Anwendung kommen. Zudem werden Versuche mit der Simulation von MS Train Simulator durchgeführt, welche es erlauben, die Vor- und Nachteile der beiden Simulationsprogramme einander gegenüberstellen zu können.

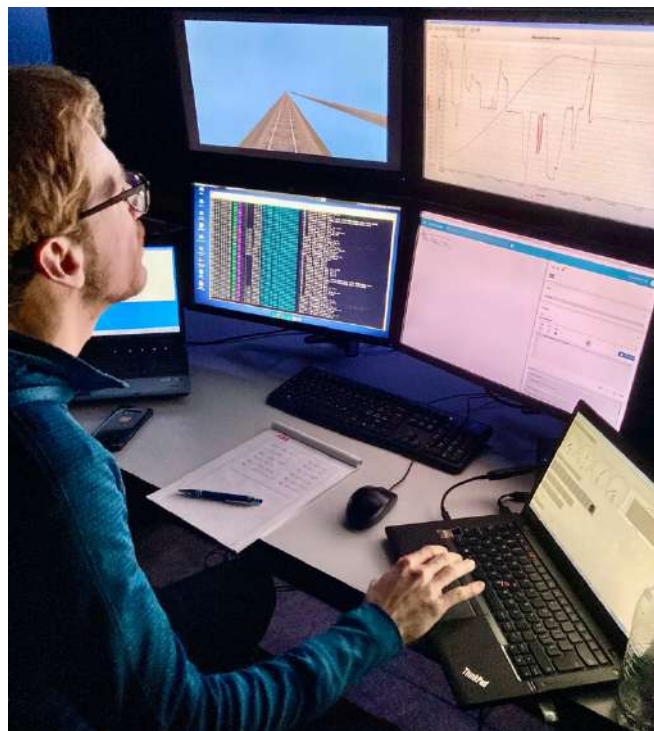
Per Ende des Vereinsjahres funktionierten der Steuerstromkreis sowie die Ansteuerung des Fahrten-schreibers über den Achsgeber. Zudem konnte die Projektion mittels Ultrakurzstanz-Projektors versuchsweise vorgeführt werden.



Simulator Re 4/4

Der Führerstand der Re 4/4 wird zurzeit über die im Labor Deisswil entwickelte und ausgeführte Schnittstelle vom Typ UBW 32 mit Optokoppler betrieben. Die Verkabelung der Schalter und Anzeigen im Führerstand entspricht weitgehend noch jener, welche im Jahr 1998 im Technikum Winterthur und im Rahmen einer Diplomarbeit mit mehreren Absolventen erstellt wurde.

Im Labor Boltigen konnte der Führerstand bereits mit dem Simulationsprogramm ZUSI verbunden werden, um nach dem Umzug die Versuchsanordnung des Labors Deisswil wiederherstellen zu können. Als Erweiterung kommt bei der Re 4/4 auch die von Sascha Schneider entwickelte Schnittstelle zum Einsatz, welche es erlaubt, auch andere Simulationsprogramme wie jenes von LOCSIM anschliessen zu können.



Analog zur Ae 6/6 muss der bisherige und gebrauchte Rechner aus Kapazitätsgründen durch einen neuen PC ersetzt werden, was im Jahr 2024 ausgeführt werden soll.



Simulator RBe 4/4

Von den fünf identischen Führerständen vom Typ RBe 4/4 ist durch Rolf Suter das zweite Exemplar renoviert, verkabelt, mit einem neuen Bremsmodell und mit der für die Simulation notwendigen Schnittstelle ausgerüstet worden. Nebst den zwei zu Versuchszwecken extern eingesetzten Führerständen wird der dritte in die noch in Deisswil erstellte Kabine

eingebaut und mit einem Rechner für die Simulation ausgerüstet.

Auch dieser Simulator soll mit dem Simulationsprogramm von LOCSIM ausgerüstet und im Rahmen von neuen Forschungsarbeiten eingesetzt werden. Dabei sollen Versuche sowohl für die Entwicklung der videobasierten Streckenvisualisierung als auch mit der Verbindung von Fahrsimulator und Betriebssimulation (Stellwerk/Fahrplan) unternommen werden (s.a. Kap. 6: Forschungsarbeiten der Universität Lanús).

Stellwerk Doppleschwand

Für eine effiziente Fortführung der Arbeiten am Relaisstellwerk Doppleschwand-Romoos vom Typ Domino 55/69 fehlten dem Verein im Berichtsjahr die Kapazitäten. Immerhin konnte der Relaisraum so eingerichtet werden, dass ab dem Jahr 2024 gute Arbeitsbedingungen für den Abschluss und Test der Verdrahtung, die Bestückung der Relais und Relaisätze, das Aufschalten der Drähte, die Montage der Anschlussklemmen und Verbindung mit dem Stelltisch und schliesslich die Inbetriebnahme bestehen.

Es ist absehbar, dass nach Abschluss insbesondere der elektrischen Hausinstallationen Kapazitäten für die Weiterführung der Arbeiten an diesem interessanten Projekt frei werden. Dabei spielt auch der Aufbau der Ausbildungsanlage am ehemaligen Domino 69 in Bätterkinden eine konstruktive Rolle s.a. Kap. 6: Schulungsanlage Bätterkinden).

Stellwerke Obermatt und Entlebuch

Das Stellwerk Obermatt befindet sich in den Jahren 2024 und 2025 ebenfalls an der Sonderausstellung über die Eisenbahnen des Emmentals im Museum Alter Bären Konolfingen. Anschliessend kehrt das ursprüngliche Forschungsinstrument des Vereins DESM wieder ins Labor zurück und kann nach neusten Erkenntnissen in das Simulationsinstrumentarium integriert werden.

Das elektrische Schalterwerk Entlebuch vom gleichen Typ wie Obermatt konnte bisher noch nicht nach Boltigen überführt werden, was im Jahr 2024 nachgeholt werden soll. Auch dieses bereits renovierte Stellwerk steht danach für die Integration in die Gesamtsimulation bereit.

Stellwerk Giornico

Nach der bereits vor Jahren entwickelten Idee des Nachbaus eines mechanischen Stellwerks basierend auf Teilen ehemaliger Stellwerke u.a. von Wichtrach

und Münsingen, ist dank dem Swiss Vapeur Parc in Le Bouveret Bewegung ins Projekt gekommen: Der Verein aus dem Chablais am Genfersee hat dem Verein DESM das mechanische Stellwerk des Bahnhof Fully-Charrat geschenkt, welches sich bereits in Renovation befunden hat. Damit ist im DESM-Labor genügend Material um das damalige mechanische Stellwerk von Giornico vecchio nachzubauen, welches insbesondere zu Instruktionzwecken für die Vermittlung von Grundkenntnissen über die Stellwerktechnik und das Verschlussprinzip dienen kann. Das Stellwerk eignet sich aber durchaus auch für die Integration ins Simulationsinstrumentarium.



Fallblattanzeiger und Bahnhofuhr

Im Januar 2023 hat die SBB dem Verein DESM eine Test- und Schulungsanlage der ehemaligen Fallblattanzeiger in Bahnhöfen überlassen. Basierend auf dieser Anlage und den zugehörigen Geräten sowie der Dokumentation konnte bereits im Berichtsjahr ein Teil der Fallblattanzeigen in Betrieb genommen werden. In Zusammenarbeit mit der Firma RUAG in Zweisimmen sieht der Verein DESM vor, Projektarbeiten für lernende Mitarbeiter durchzuführen.



Wenn solche Lehrlingsprojekte zu Stande kommen, könnten die Fallblattanzeiger künftig auch im Zusammenhang mit den Simulatoren eingesetzt werden. Dabei können die Anzeiger z.B. den Status der einzelnen Simulatoren und die Laufzeit der Simulatoren anzeigen.



Die Fallblattanzeiger im Labor repräsentieren auch das Thema der «Wahrnehmung – Entscheidung – Handlung» als grundsätzlichen und durchaus auch sicherheitsrelevanten Prozess an der Schnittstelle Mensch-Maschine. Dabei spielen auch die Themen der Signaletik und der visuellen Informationssysteme eine grosse Rolle. Die richtige und zeitgerechte Wahrnehmung von Informationen ist auch – oder vielleicht gerade – im automatisierten Eisenbahnbetrieb von grosser Bedeutung.

OpenTrack

Im Berichtsjahr durfte sich der Verein DESM wieder mit einem OpenTrack-Projekt befassen. Wie bereits mehrmals bestand der Auftrag aus der Vorbereitung und Durchführung einer Einführung und Schulung als Grundlage für die Anwendung des Simulationsprogramms. Dabei wurden der Aufbau des Programms, die grundsätzlichen Funktionen, die Modellierung von Eisenbahnstrecken und Triebfahrzeugen, das Bilden von Zügen und Fahrplänen und schliesslich die Ausführung und Auswertung von Simulationen geschult.

Der Kurs mit der auszubildenden Ingenieurin der Argentinischen Bahn (Trenes Argentinos) und Angehörigen der Universität Lanús ist ausgesprochen erfolgreich verlaufen. Dies hat als Nebeneffekt auch zu einer weiteren Zusammenarbeit geführt: Die Universität Lanús, aufmerksam geworden auf das DESM-Labor, interessiert sich für eine Zusammenarbeit im Rahmen von Forschungsarbeiten bzw. Masterarbeiten (s.a. Kap. 6: Forschungsarbeiten der Universität Lanús).

Simulationsbasierte Sprachschule

Im Berichtsjahr durfte der Verein DESM im Rahmen des Vertrags mit der SOB einen online Repetitionskurs Italienisch entwickeln und durchführen. Als Ergebnis haben die Lokführer eine neue Lektion mit Übungen erhalten, die sich auf die bisherigen Lektionen des Grundkurses beziehen.

Der Wiederholungskurs gilt als bestanden, wenn die Teilnehmenden die schriftliche Erfolgskontrolle am Ende der Lektion ausgefüllt und eingereicht sowie eine mündliche Erfolgskontrolle mit Terry Inglese der FHNW absolviert haben.

Bahnhoffest Boltigen

Als Abschluss der Bahnhöferneuerung und im Rahmen der Einführung neuer Triebzüge vom Typ RABe 528 hat die BLS die Gemeinde zwecks gemeinsamer Durchführung eines Fests kontaktiert. Aus diesem Anlass wurde ein Organisationskomitee gebildet, welches auch den Verein DESM zur Mitwirkung eingeladen hat.



Da der Verein zu diesem Zeitpunkt noch keinen Fahr Simulator für Vorführungen in Betrieb hatte, konnte in Zusammenarbeit mit LOCSIM ein Tischsimulator mit der Strecke Spiez – Zweisimmen eingesetzt werden. Ferner wurde ein Hauptsignal renoviert und mit einer besonderen Steuerung ausgerüstet, mit welcher das Publikum die verschiedenen Fahrbegriffe einstellen und anhand einer erklärenden Informationstafel interpretieren konnte. Zudem wurde ein

Stromabnehmer der Ge 6/6 II aufgestellt, welcher mittels einer Velopumpe gehoben werden konnte.



Schliesslich wurde als Beitrag für das Dorf ein Promotionsvideo mit zwei Schülern produziert, Diese stellen ihre Erlebnisse in Boltigen vor und motivieren dabei das Publikum, ihnen gleiches zu tun (s. Video auf YouTube «Rundgang Boltigen»).



Insgesamt war das Bahnhoffest bei schönstem Wetter auch für den Verein DESM ein grosser Erfolg. Während dem Anlass konnten wir den Verein, seine Aktivitäten und sein Labor präsentieren und dabei neue Interessenten aus der Region ansprechen. Dies hat dem Verein u.a. auch neue Mitglieder sowie viele Besucherinnen und Besucher gebracht.

Besuche im Labor

Obwohl sich das DESM-Labor nach wie vor im Aufbau befindet, haben die Aktivitäten des Vereins

bereits einiges Aufsehen erregt. Dies hat dazu geführt, dass wir im Berichtsjahr nebst zahlreichen Demonstrationen an interessierte Personen auch schon sechs Besuchergruppen empfangen konnten:

01./24.02.2023: Besuch LOCSIM AG

Die Firma LOCSIM AG in Schüpfen ist aus der Fachhochschule Biel/Bienne hervorgegangen und stellt Fahr simulatoren her. Das DESM-Labor arbeitet seit vielen Jahren mit LOCSIM zusammen. So zum Beispiel werden für die simulatorenbasierte Sprachschule für SOB-Lokführer Instrumente von LOCSIM verwendet. Im Februar 2023 waren Vertreter der Firma gleich zweimal in Boltigen zu Besuch, um den Aufbau der Simulatoren zu begutachten und Grundlagen für eine Vertiefung der Zusammenarbeit schaffen zu können.

16.03.2023: Fahr schul team der BLT

Die Baselland Transport ist über Hinweise und Publikationen im Internet auf das DESM-Labor aufmerksam geworden und hat den Personalausflug des Fahr schul teams in Boltigen durchgeführt. Da zu dieser Zeit im DESM-Labor noch kein Simulator zur Verfügung stand, hat uns LOCSIM mit einem Tischsimulator ausgeholfen. Dabei hatten die Besucher in kleinen Gruppen die Aufgabe erhalten, eine Strecke sowohl rechtzeitig nach Fahrplan als auch möglichst energieeffizient abzufahren.



Mangels Restaurants in Boltigen wurde die Gruppe durch den Dorfmetzger in der Metallbau-Werkstatt von Hans Teuscher verpflegt.

26.08.2023: Klassenzusammenkunft Burri

Als einheimische Gruppe durften wir die Zusammenkunft einer ehemaligen Schulklasse willkommen heissen, um sie in die Herausforderungen des Vereins und in die Instrumente des Labors einzuführen. Die Teilnehmer konnten erstmals den Fahr simulator Ae 6/6 ansehen und selbst ausprobieren. Auf Grund der Anzahl von rund 20 Besucherinnen und Besuchern haben wir eine Gruppenrotation organisiert,

um den einzelnen Personen möglichst viel Einblick in das Labor zu ermöglichen.



07.10.2023: Museum Alter Bären

Mit dem Museum Alter Bären in Konolfingen besteht schon eine längere Zusammenarbeit zwecks Beteiligung an einer Sonderausstellung in Konolfingen (s.a. unten). Die Vorstandsmitglieder des Vereins haben einen Ausflug nach Boltigen durchgeführt, um das DESM-Labor kennenzulernen. Gleichzeitig haben sie sich nach dem Stand der Projekte erkundigen können, welche ab März 2024 an der Sonderausstellung in Konolfingen zu besichtigen sind.



18.12.2023: RGS Bahnsicherheitstechnik AG

In der Adventszeit schliesslich durften wir die Angestellten der Firma RGS mit ihren Angehörigen in Boltigen begrüßen. Nach einem Dorfrundgang mit Hans Teuscher und einem Besuch im Caffi 66 mit Lebkuchen-Degustation hat der Besuch im Labor stattgefunden, dies wiederum im Sinne einer Gruppenrotation.

Die Mittagsverpflegung wurde wiederum mittels Catering durch die Dorfmetzgerei Reidenbach und zur vollen Zufriedenheit der Gäste organisiert.

Dorfbesuche in Boltigen

Als Ergänzung zum Technik-lastigen Besuch im DESM-Labor bietet unser Nachbar und Schlosser

Hans Teuscher geführte Besichtigungen im Dorf Boltigen an. Diese Ausführungen stellen eine wertvolle und sehr geschätzte Ergänzung zum Programm dar. Auf diese Weise haben die auswärtigen Besucher die Gelegenheit, wissenswerte Informationen über den Ort ihres Ausflugs zu erhalten.



Nebst diesen Gruppenbesuchen konnten wir auch viele interessierte Einzelpersonen begrüßen, um ihnen das Labor vorzustellen.

Das Interesse an unseren Aktivitäten zeigt, dass es für die öffentliche Nutzung durchaus Potenzial gibt. Da sich das Labor immer noch im Aufbau befindet, haben wir noch keine Werbung für mögliche Besucher gemacht. Es zeichnet sich jedoch bereits jetzt eine erfreuliche Nachfrage an Besuchen im Labor ab. Die in diesem Sinne öffentliche Nutzung des Labors kann auch für die professionelle Nutzung Türen öffnen, indem bei vielen Besuchergruppen auch Vertreter von Unternehmen und Institutionen dabei sind, welche Bedarf z.B. an Fallstudien zu Themen haben, welche der Verein DESM durchführen könnte.

Museum Alter Bären

Bereits im Jahr 2021 hat uns der Verein Alter Bären in Konolfingen mit dem Wunsch kontaktiert, einen Beitrag für ihre Sonderausstellung über die Eisenbahnen im Emmental zu leisten, welche in den Jahren 2024 und 2025 stattfindet. Dabei standen Objekte, wie das Stellwerk Obermatt, der Führerstand eines historischen BDe 2/4-Triebwagens sowie alte Signale im Mittelpunkt des Interesses. Zudem sollte eine elektrische Gleistafel vom ehemaligen Stellwerk Konolfingen mit einer Automatik ausgerüstet werden, um deren Funktion zeigen zu können.

In der Folge sind im DESM-Labor zwei neue Projekte für den Ausbau des Führerstands zum Simulator und die Erstellung einer automatischen Steuerung für die

Gleistafel entstanden. Der Simulator wurde in Zusammenarbeit mit LOCSIM so gebaut, dass an der Ausstellung Fahrten auf der Strecke Bern – Konolfingen – Langnau – Wolhusen – Luzern durchgeführt werden können. Während der Simulator jeweils von einem Lokführer betreut wird, können das Obermatt-Stellwerk, die Gleistafel Konolfingen, das ehemalige Einfahrsignal von Ramsei sowie die ehemalige Stationsglocke von Walkringen durch die Besuchenden selbst ausprobiert werden.



Schliesslich hat der Verein DESM noch einen Schaltbillettendrucker der Bauart Pautze zur Verfügung gestellt, welcher vorgängig durch Mitglieder des Vereins Erlebnisbahnhof Brittnau revidiert worden ist. Dem Verein Alter Bären Konolfingen ist es gelungen, selbst eine Druckplatte für die Ausstellung in Konolfingen anzufertigen.

Zusammenarbeit mit LOCSIM

Im Hinblick auf die Simulatoren im Labor und auf das Projekt der Sprachschulung für die SOB-Lokführer ist der Verein DESM auf die Zusammenarbeit mit der Firma LOCSIM angewiesen.



Im Gegenzug durfte der Verein DESM eine Schulung für einen neuen Mitarbeiter von LOCSIM durchführen. Dabei sollte der neue LOCSIM-Ingenieur eine

Einführung in das Eisenbahnsystem mit Schwerpunkt auf den technischen und fahrdienstlichen Belangen erfahren. Zu den gewünschten Inhalten gehörten eine Einführung in die Signale und die Fahrdienstvorschriften sowie Kenntnisse über Funktionen von Triebfahrzeugen, Sicherungsanlagen sowie Zugbeeinflussungssysteme.

Mit Hilfe der Südostbahn konnte der Ingenieur auf dem Führerstand Züge von Arth-Goldau über die Gotthard-Bergstrecke nach Locarno und zurück nach Erstfeld begleiten. Als Grundlage dazu hat er eine zweitägige theoretische Einführung in die Vorschriften und Signale erfahren.

Diese Einführung hatte zum Zweck, dass sich der Ingenieur Grundlagen und Eindrücke aneignen kann, welche er für seine Arbeit bei der Entwicklung von Fahrsimulatoren benötigt.



Jahresversammlung DESM

Am 10. Juni 2023 hat in Boltigen die ordentliche Jahresversammlung des Vereins DESM stattgefunden. Dabei wurde den Mitgliedern zuerst der Stand der Arbeiten und die Entwicklung der Projekte im Labor vorgeführt. Die eigentliche Versammlung hat im Restaurant Simmental stattgefunden und wurde bei einem gemeinsamen Abendessen abgerundet.



3. 10 Jahre Verein DESM



Am 23. Februar 2013 wurde der Verein «Dynamisches Eisenbahn System Modell DESM» in Stettlen von 15 anwesenden Mitgliedern gegründet. Dies mit dem Ziel, das im Aufbau begriffene Forschungslabor mit dem Fahrsimulator Re 460 FASI und den übrigen Instrumenten weiter auszubauen und zu entwickeln.

Das Labor im Jahr 2013

Am Anfang stand der FASI: Mit der Übernahme und dem Umzug des Fahrsimulators vom Typ Re 460 war der Grundstein für das Labor gelegt: Der Simulator benötigte einen Raum von ca. 50 m² und 5 m Höhe, welcher in der damals kürzlich geschlossenen Kartonfabrik Deisswil gefunden werden konnte.



Zur Zeit der Vereinsgründung Anfang des Jahres 2013 war das DESM-Labor in Deisswil schon recht gut mit Instrumenten versehen: Nebst dem FASI in Betrieb waren auch die Führerstände der Ae 6/6 11406 und derjenige der Re 4/4 11207 vorhanden. Daneben waren die Stellwerke von Obermatt und Dürrenroth (Instruktionsstellwerk) und als Besonderheiten die Hippsche Wendescheibe von Guarda und ein mechanisches Stellwerk aus Tschechien zu sehen.



Die ersten Fallstudien

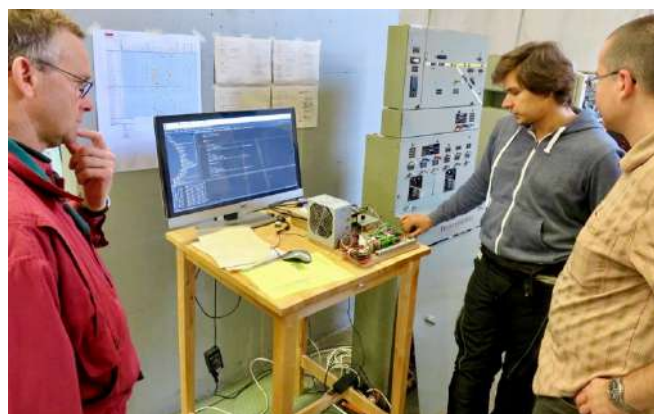
Der FASI stand bereit für Fallstudien mit Lokführern im Zusammenhang mit einer Forschungsarbeit der Technischen Universität in Braunschweig. Diese in der Eisenbahnbranche einzigartigen Fallstudien machten sich auch bei den Kennzahlen des Vereins bemerkbar, welche im Jahr 2013 mit ganzen 4012 gefahrenen Kilometern ausserordentlich hoch zu Buche schlugen.

Besuchstag und Mitglieder

Im November 2013 hat der Verein an seinem Laborstandort im Bernapark Deisswil einen öffentlichen Besuchstag organisiert, welcher weitere Aufmerksamkeit erregen und auch neue Mitglieder anwerben sollte. In den Jahren 2013 und 2014 umfasste der Verein insgesamt 35 Mitglieder.

Weitere Aktivitäten

Nebst den oben erwähnten Fallstudien wurde vor allem am weiteren Aufbau des Labors gearbeitet. Im Mittelpunkt stand die Verbindung eines Fahrsimulators mit einem Stellwerk. Damit sollte die sogenannte integrierte Simulation ermöglicht werden, nach welcher mehrere Lokführer und Fahrdienstleiter gleichzeitig und in der gleichen Simulation arbeiten können. Diese integrierte Simulation sollte über die nächsten 10 Jahre das Hauptziel des DESM-Labors bleiben.



In den ersten Jahren war das Labor in eine Forschungsarbeit der Technischen Universität Braunschweig einbezogen. Dabei wurde ein neuer, simulationsbasierter Ansatz für die Untersuchung von soziotechnischen Problemstellungen entwickelt und insbesondere mit dem FASI getestet. In diesem Zusammenhang wurden einige Berichte über das Labor publiziert und auch neue studentische Arbeiten durchgeführt.

Publikationen

Die Fallstudien zum Thema des Situationsbewusstseins (Situation Awareness) konnten in den Jahren 2013 und 2014 erfolgreich durchgeführt werden. Nebst der erwähnten Forschungsarbeit an der TU Braunschweig konnte auch die Fachhochschule Nordwestschweiz FHNW zur Zusammenarbeit gewonnen werden, welche mit drei Bachelor-Arbeiten wesentlich zum Gelingen des Projekts beigetragen hatte.



Integrierte Simulation

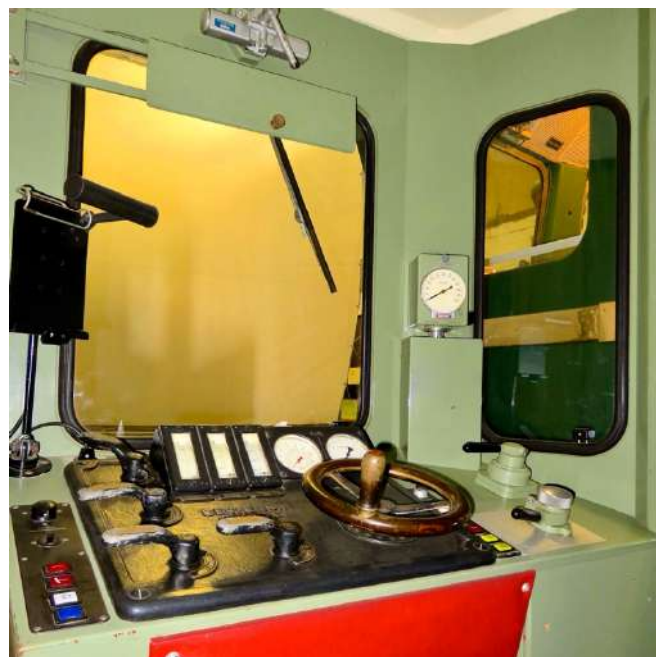
Als Grundlage für die Verbindung von Fahr- und Stellwerksimulationen wurde im DESM-Labor angefangen, mit einer sogenannten Middleware zu experimentieren. Dabei ist es nach sehr vielen Arbeitsstunden gelungen, das Stellwerk von Obermatt mit einer Simulation unter Anwendung der deutschen Software ZUSI erstmals mit einer Fahrsimulation zu verbinden.



Für den Aufbau des integrierten Simulationsinstrumentariums wurde die Eisenbahnlinie Bern – Langnau – Entlebuch – Luzern definiert, welche sich durch ihre Beschaffenheit, Topografie und technische Vielfalt besonders als Teststrecke zu eignen schien.

Aufbau der Instrumente

Parallel zur experimentellen Nutzung des FASI Re 460 und der Re 4/4 mit LOCSIM bzw. ZUSI sowie der Entwicklung der Middleware wurden die Instrumente im Labor weiter aufgebaut. So zum Beispiel wurden weitere Führerstände vom Typ RBe 4/4 aufbereitet und für die Ausrüstung zum Simulator vorbereitet. Ferner hat der Verein ein neues Projekt initiiert, bei welchem der Relaisraum von Thurnen übernommen und zum Stellwerk der Kreuzungsstelle von Doppleschwand-Romoos auf der Teststrecke umgebaut werden soll. Schliesslich ist zum Inventar des Vereins noch ein Führerstand vom Typ BDe 2/4 gestossen, welcher in den 1980er Jahren durch die damalige Emmental-Burgdorf-Thun-Bahn zu Versuchszwecken hergestellt wurde.



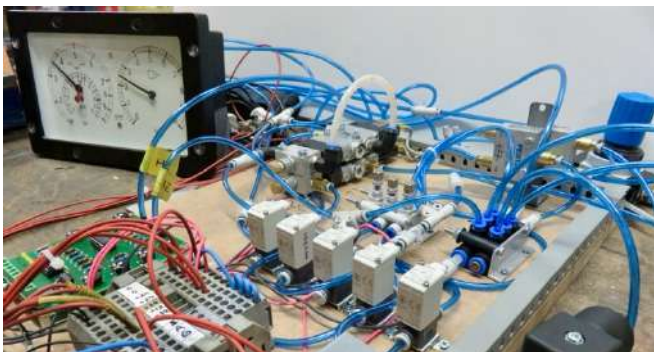
Das DESM-Labor in Deisswil hat vor allem in den ersten zwei Jahren vor und nach der Vereinsgründung an Umfang gewonnen.

Ab 2015 wurden die Untersuchungen für die Modellierung von Fahrsimulation und Stellwerklogik intensiviert. Für den Aufbau des Simulationsinstrumentariums waren einige Neuentwicklungen für die Modellierung einzelner Systemelemente erforderlich, welche schliesslich zu einem integrierten Simulator zusammengesetzt werden können.

Zu Beginn konnte mit dem videobasierten Ansatz der LOCSIM AG experimentiert werden. Für die ersten Versuche wurde der Führerstand der Re 4/4 (ex. Verkehrshaus Luzern) verwendet.

Modell der Druckluftbremse

Die Bremse stellt innerhalb vom Simulationsinstrumentarium ein wichtiges Systemelement dar. Auf der Basis von Versuchen wurde festgestellt, dass die Modellierung des Bremssystems mittels Druckluft die Anforderungen an eine realistische Funktion am besten erfüllt. Während für die Apparate im Führerstand, wie Führer- und Rangierbremsventil Originalbauteile verwendet wurden, musste die Innenanlage der Bremse neu aufgebaut werden. Dazu dienen gegenüber den Originalbauteilen stark verkleinerte elektropneumatische Ventile in Verbindung mit einer eigens entwickelten Steuerung, welche über eine elektronische Schnittstelle mit dem Simulationsprogramm kommuniziert.



Projektion des Geländes

Für die Streckenvisualisierungen konnten im Labor ebenfalls umfangreiche Versuche durchgeführt werden. Diese konzentrierten sich auf verschiedene Möglichkeiten und Konfigurationen der Bildprojektion so, dass sowohl Lokführer als auch Beifahrer über eine korrekte Perspektive auf die voranliegende

Strecke verfügen können. Dank den günstigen Platzverhältnissen im Bernapark konnten wir Versuche mit einer 3 x 5 Meter grossen Leinwand vor der Re 4/4 durchführen. Zusammen mit den Erfahrungen aus dem Betrieb des FASI konnten mit Hilfe dieser Experimente wichtige Erkenntnisse für den Aufbau der Simulatoren gewonnen werden.



Experimentalworkshop

Auf der Grundlage von zahlreichen Fallstudien im Zusammenhang mit Forschungsprojekten und studentischen Arbeiten hat der Verein DESM eine neue Methode für die Untersuchung von komplexen soziotechnischen Problemstellungen im Eisenbahnsystem und -betrieb entwickelt. Auf dieser Basis und in Zusammenarbeit hat der Verein einen Experimentalworkshop mit Teilnehmern aus verschiedenen Ländern organisiert und durchgeführt. Während diesem Kurs konnten die rund 20 Teilnehmer ausgewählte Gefährdungssituationen sowohl mit einem realen Zug auf der Strecke Sumiswald-Grünen – Dürrenroth als auch auf dem Simulator der Re 460 im DESM-Labor erleben und nachvollziehen. Dabei hat der Verein seine neue Untersuchungsmethode vorgestellt. Der zweitägige Kurs wurde durch die Teilnehmer sehr gut bewertet und hat den Grundstein für neue Kooperationen (z.B. die Fachhochschule St. Pölten) gelegt sowie neue Mitglieder angeworben.

In den Jahren 2016 bis 2018 haben die Mitglieder des Vereins das DESM-Labor weiter ausgebaut. Auch mit Hilfe weiterer studentischer Arbeiten konnten die Entwicklungsprojekte für den Aufbau der Simulatoren und das gesamtheitliche Instrumentarium weitergeführt – wenn auch nicht fertiggestellt werden: Forschung braucht Geduld.

Das Hauptziel der integrierten Simulation stand auch in den letzten Labor-Jahren in Deisswil im Vordergrund. Zu diesem Zweck konnten weitere Diplomarbeiten von Hochschulen zu den Themen Fahrdynamik (Fachhochschule Fribourg und Berner Fachhochschule Biel) durchgeführt werden. Als Neuheit für den Verein fand ein Berufspraktikum eines Studenten der Fachhochschule St. Pölten statt, der später ein wichtiges Vereinsmitglied werden sollte.

Das Stellwerk Thurnen

Die BLS-Infrastruktur (BLS Netz) hat dem Verein DESM freundlicherweise das ausgediente Stellwerk in Thurnen vom Typ Domino 55 abgegeben. Nach langen und sorgfältigen Vorbereitungen vor Ort konnte der gesamte Relaisraum schliesslich in ein eigens dafür aufgebautes und rollbares Gestell eingebaut und ins DESM-Labor überführt werden. Im Hinblick auf die auf die Teststrecke des DESM-Labors entstand ein neues, fiktives Projekt für den Aufbau eines Domino 55-69 der Dienststation Doppleschwand-Romoos. Dank der mobilen Konstruktion kann der Relaisraum nach Bedarf relativ leicht transportiert werden. Als Stelltisch konnte der Verein schliesslich das ebenfalls erneuerte Stellwerk aus Därstetten übernehmen. Das neue Stellwerk Doppleschwand-Romoos soll ebenfalls in das Simulationsinstrumentarium aufgenommen werden.



Forschungsarbeiten und Berufspraktikum

Zur Untersuchung der Modellierung der Fahrdynamik für Simulatoren hat sich Reto Recher, Student an der Fachhochschule Fribourg, mit dem Fahrverhalten von Zügen relativ zur Infrastruktur und den Kräften, die während der Fahrt auf den Lokführer wirken, beschäftigt. Die Ergebnisse dienen der Entwicklung eines Bewegungssystems, welches mit einer neuartigen Antriebstechnik ausgerüstet ist. Der aus Ungarn

stammende Dénes Berky hat im Rahmen seines Studiums an der österreichischen Fachhochschule St. Pölten gewünscht, sein Berufspraktikum im DESM-Labor durchführen zu dürfen. Da das Labor selbst den Anforderungen eines Praktikums nicht zu genügen vermochte, hat der Verein DESM in Zusammenarbeit mit der BLS, der BernMobil und der Emmtalbahn ein umfangreiches Programm aufgestellt, welches dem Studenten einen vertieften Einblick in die Betriebsführung der Eisenbahnen geben sollte. Motiviert durch den Verlauf des Praktikums hat Dénes auch seine Diplomarbeit zu einem Thema im Zusammenhang mit dem Simulationsprogramm OpenTrack erfolgreich durchgeführt. Im Anschluss an sein Studium hat er sich bei der Rhätischen Bahn RhB beworben, wo er seine Ausbildung als Lokführer ebenso erfolgreich absolviert hat. Seither ist der RhB-Lokführer ebenfalls Mitglied des Vereins DESM.

Aufträge von OpenTrack

Das bereits erwähnte Betriebssimulationsprogramm OpenTrack der ETH Zürich wird weltweit für die Planung von Eisenbahnsystemen eingesetzt. Erstmals im Jahr 2016 hat der Verein DESM von der Firma OpenTrack GmbH den Auftrag für die Schulung von Eisenbahningenieuren erhalten. Der Erfolg dieses Simulationsprogramms und wohl auch die Zufriedenheit der Beteiligten mit den durchgeführten Schulungen haben dem Verein DESM immer wieder Aufträge beschert. Dies hat uns noch vor dem Zeitalter der online-Schulungen auf die Arabische Halbinsel nach Saudi-Arabien, nach Thailand (Asien) und nach Gabun (Afrika) geführt. Auch in Spanien durften wir für die Katalanischen Bahnen in Rubí eine Ausbildung am Simulationsprogramm durchführen.

Nach einer weiteren Schulung (erstmalig online) ist der Kontakt zur argentinischen Universität Lanús entstanden, welche sich für eine Zusammenarbeit im Rahmen von Diplomarbeiten interessiert. Dabei soll unter anderem die Verbindung von Fahr simulatoren mit dem Programm OpenTrack untersucht werden (s. a. Kap. 6 Ausblick).

Nebst den OpenTrack-Schulungen hat der Verein DESM im Jahr 2016 auch den Auftrag für die Ausbildung von Fahrdienstleitern auf dem Anschlussgleis in Schweizerhalle erhalten. Auch diese Aufgabe konnte durch die Vereinsmitglieder zur vollen Zufriedenheit des Kunden ausgeführt werden. Dies insbesondere auch deshalb, weil die Fachkompetenzen im Verein vorhanden sind.

Künftig könnte es im Zusammenhang mit einem Ausbildungsstellwerk zu weiteren Aufträgen im Bereich der Schulung und Ausbildung kommen (s. a. Kap. 6 Ausblick).

Per Ende Jahr 2018 musste das bisherige DESM-Labor geräumt werden, da die betreffende Liegenschaft im Bernapark umgebaut wurde. Sowohl die Aussicht auf ein neues Labor innerhalb der Fachhochschule Fribourg als auch ein ambitioniertes Vorhaben in Zusammenarbeit mit einem anderen Verein scheiterten. Es folgten drei lange Jahre ohne Labor, was die DESM-Mitglieder auf die Probe stellte. Es zeigt sich: Geduld lohnt sich!

Die Fachhochschule Fribourg

Bereits seit dem Jahr 2016 hat sich die Hochschule für Technik und Architektur Fribourg HTA für das DESM-Labor interessiert. Die HTA war im Begriff, ein Kompetenzzentrum für automatisiertes Fahren aufzubauen, wobei sie am Ansatz des Vereins DESM, komplexe soziotechnische Problemstellungen mittels Simulatoren zu untersuchen, Gefallen gefunden hatte. Dabei war geplant, dass das DESM-Labor zusammen mit der ehemaligen Lehrstellwerkanlage aus dem Ausbildungszentrum der SBB in Murten und in Begleitung der HTA im neuen Marly Innovation Center untergebracht werden sollte. Dieses sehr hoffnungsvolle Projekt konnte jedoch leider nicht umgesetzt werden. Wie so oft bei solchen Vorhaben.

Das Zwischenlager

Der Verein hatte schliesslich nur drei Monate Zeit, das gesamte Labor zu räumen. Der Bernapark hatte dem Verein freundlicherweise einen Raum für das Zwischenlager zur Verfügung gestellt, bis eine Lösung für die Aufbewahrung des Inventars zur Verfügung stand.

Schliesslich konnte durch einen Kontakt seitens Verein EWML eine Lösung gefunden werden, das gesamte Material des Vereins in Lyss lagern zu können. Am 25.10.2019 wurde das Inventar des Vereins dorthin verschoben, wo es bis im Frühjahr 2022 verbleiben sollte.



Die Suche nach dem Raum

Nachdem feststand, dass der Umzug des Labors an die HTA Fribourg nicht zu Stande kommt, wurde die Suche nach neuen Räumlichkeiten intensiviert. Dabei wurden insgesamt 13 mögliche Standorte genauer angeschaut und evaluiert. Die entsprechenden Liegenschaften befinden sich Eriswil, Attiswil, Krauchthal, Escholzmatt, Signau, Renan BE, Hinterkappelen, Heiligenschwendi, Sumiswald, Lützelflüh, Dübendorf, Thun und Steffisburg. Bei der 14. Variante, einer ehemaligen Schreinerei in Boltigen im Simmental, war ziemlich schnell klar: Das ist die Lösung!

Nachdem man sich mit dem Verkäufer handelseinig wurde, konnten zwei Vereinsmitglieder die Liegenschaft übernehmen, welche sie nun dem Verein DESM weitervermieten. Damit ist es gelungen, die für alle Beteiligten ideale Lösung zu finden.

Umzug im 10. Jahr

Im 10. Jahr des Vereins DESM konnte das gesamte Inventar vom Zwischenlager in Lyss an den neuen Standort in Boltigen im Simmental überführt werden. Dazu verkehrten zwischen dem 30.05. und dem 10.06.2022 insgesamt vier Lastwagenzüge mit Material des Vereins. Das 10. Vereinsjahr steht demnach ganz im Zeichen des Wiederaufbaus des Labors.

4. Kennzahlen und Jahresrechnung

Der Wiederaufbau des Labors in Boltigen macht sich auch bei den Mitgliederzahlen des Vereins bemerkbar: Im Berichtsjahr ist die Mitgliederzahl um über 10% angestiegen: Wir durften gleich fünf neue Mitglieder willkommen heissen! Die Herausforderungen im neuen Labor haben sich auch auf die geleistete Arbeit ausgewirkt: Damit ist die Arbeitsleistung durch die Vereinsmitglieder gegenüber dem Vorjahr

um über 500 Stunden höher. Mit sechs Besuchen von Gruppen wurde dem Labor ein unerwartet hohes Interesse gezeigt: Der Verein hat auf Grund der noch laufenden Aufbauarbeiten bisher noch keine Werbung für Führungen im Labor gemacht. Schliesslich und Dank der Inbetriebnahme des Simulators Ae 6/6 sind erstmals seit 2018 wieder gefahrene Kilometer von Simulatoren zu verzeichnen.

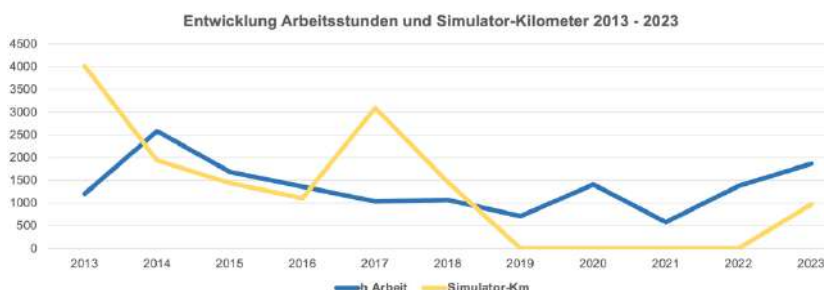
Kennzahlen

	2023	2022	2021	2020	2019	2018	2017	2016	2015	2014	2013
Anzahl Einzelmitglieder	52	47	46	44	47	48	41	40	37	35	35
Anzahl Kollektivmitglieder	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0
Geleistete Arbeitsstunden	1870 ¹⁾	1376	583	1405	711	1072	1038	1358	1682	2576	1201
Anzahl Besuche im Labor	6	1	0	0	0	8	13	18	13	23	28
Gefahrene km Ae 6/6	972	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gefahrene km FASI	0	0	0	0	0	1457	3097	1107	1438	1942	4012

¹⁾ Die Arbeitsstunden eines Mitglieds sind geschätzt



Die Entwicklung der Vereinsmitglieder in den Jahren 2013 bis 2023 zeigt insgesamt eine steigende Tendenz. In den Jahren 2018 bis 2020 waren die Mitgliederzahlen rückläufig. Die Besucherzahlen (Anzahl Gruppen) waren seit 2016 rückläufig, steigen seit 2022 wieder an.



Die Arbeitsstunden steigen seit 2019 bzw. 2021 wieder stark an (Sprachschule SOB, Aufbau neues Labor). Die Simulator-Kilometer zeigen in den Jahren 2013 und 2017 Ausreisser (Fallstudien) und steigen wieder an.



Insgesamt betrachtet verhalten sich die Aufwände und Erträge zueinander einigermaßen ausgeglichen. In den Jahren 2020 und 2022 sind bei den Aufwänden Ausreisser zu beobachten (Umzug Inventar nach Lyss, Aufbau neues Labor).

Erfolgsrechnung

AUFWAND	2023	2022	%
Miete Labor	14'400.00	19'985.00	-27.9
Baumaterial Labor	4'381.60	7'163.15	-38.8
Verbrauchsmaterial Labor	64.70	125.75	-48.5
Energieaufwand Labor	0.00	0.00	0
Versicherung Labor	267.60	210.25	27.3
Werkzeug Labor	101.25	0.00	100.0
Maschinen/Computer Labor	2'779.99	1'667.21	66.7
Büromaterial/Kopien	689.25	760.60	-9.4
Verpflegung Gäste	1'290.40	180.80	613.7
Verpflegung Verein	217.25	1'063.85	-79.6
Software, Lizenzen	149.00	149.00	0
Geschenke Referenten	0.00	0.00	0
Sprachschulung SOB	0.00	4'653.70	
Transporte	0.00	11'423.30	
Reisespesen, Hotel	0.00	0.00	0
Entschädigung ext. Dienstleistungen	0.00	0.00	0
Studienarbeiten im Labor durch Gäste	0.00	0.00	0
Porti/Verzollung/MWSt	112.40	228.70	-50.7
Spesen Postkonto	121.24	122.00	-0.6
Externe Dienstleistungen	0.00	0.00	0
Werbung/Inserate	0.00	20.20	
Totalsumme Aufwand	24'574.73	47'757.58	
ERTRAG	2023	2022	%
Mitgliederbeiträge	1'050.00	1'250.00	-16.0
Spenden, Gönner, Sponsoren	2'036.00	1'471.80	38.3
Anlässe im Labor für Externe	800.00	0.00	100.0
Dienstleistungen für Externe	3'200.00	0.00	100.0
Sprachschulung SOB	10'150.00	11'920.00	-14.8
Totalsumme Ertrag	17'236.00	14'641.80	

Bilanz

AKTIVA	2023	2022	%
Postkonto 60-289710-7	46.588.09	61'467.71	-24.2
Transitorische Aktiven	9'750.00	0.00	100.0
Totalsumme Aktiva	56'388.98	61'467.71	-8.3
PASSIVA	2023	2022	%
Kreditor Jürg Suter	-212'934.73	-205'809.98	3.5
Kreditor Rolf Suter	-8'843.24	-7'797.99	13.4
Kreditor Sebastian Straube	-235.53	-235.53	0
Kreditor Lorenz Zahn	-931.97	-931.97	0
Kreditor Lorenz Stoller	-4'336.40	-4'336.40	0
Kreditor Florian Fankhauser	-862.40	-862.40	0
Transitorische Passiven	0.00	-5'960.00	
Vereinsvermögen	164'466.56	131'350.76	25.2
Gewinnvortrag/Verlustvortrag	0.00	0.00	0
Jahresverlust (2022) / Jahresgewinn (2023)	7'338.73	33'115.80	-77.8
Totalsumme Passiva	-56'388.98	-61'467.71	-8.3

5. Die Zukunft des Vereins DESM

Mit dem Einzug in die neuen Laborräumlichkeiten hat der Verein DESM eine neue Perspektive erhalten. Dadurch ist die Motivation, sich für die Ziele des Vereins einzusetzen, deutlich spürbar gestiegen. Dies äussert sich sowohl in der Entwicklung der geleisteten Arbeitsstunden als auch in Hinblick auf die vielen neuen Mitglieder, die der Verein seit dem neuen Labor in Boltigen willkommen heissen durften.

Der hohe Aufwand für den Wiederaufbau ist nur in Vereinsarbeit zu bewältigen – für ein Unternehmen wären die notwendigen Investitionskosten nicht zu bewältigen. Daher sind die Stimmen für eine Unternehmensgründung zurzeit verstummt.

Am Vereinshorizont machen sich derzeit andere Sorgen bemerkbar: Wenn sich die Nachfrage nach Nutzungen und Dienstleistungen des DESM-Labors

tatsächlich gemäss Wunsch und Eindruck entwickelt, dann muss sich der Verein jetzt Gedanken über den künftigen Betrieb machen. Dazu stellen sich Fragen nach den Möglichkeiten der Bewältigung der Nachfrage: Wer wird künftig mithelfen, das Labor zu betreiben? Wann soll das Labor bereitgestellt und geöffnet werden können. Wie soll das Verhältnis zwischen öffentlicher und professioneller Nutzung aussehen und wie wird das organisiert?

Gegenwärtig scheint es sinnvoll, künftige Aufträge möglichst durch Unternehmen durchführen zu lassen, welche die Leistungen durch das DESM-Labor dem Verein vergüten. Ein mögliches Modell zeichnet sich mit der Schulungsanlage Bätterkinden ab (s. Kap. 6).

6. Ausblick

Jahresprogramm

Mit dem Bezug des neuen Labors in Boltigen ist ein Jahresprogramm mit insgesamt 16 Bautagen und den übrigen Aktivitäten definiert worden. Das Programm wurde auf der Homepage unter dem Menü «Treffpunkt» → «Termine» publiziert. Die Kennzahl der Arbeitsstunden zeigt einen deutlichen Anstieg der Aktivitäten seit dem Berichtsjahr.



Weiterführung der Integration Fahr- und Stellwerksimulatoren

Im Jahr 2024 sollen mindestens zwei weitere Fahr- und Stellwerksimulatoren in Betrieb genommen werden. Dabei bietet sich die Möglichkeit von Versuchen mit der Verbindung mehrerer Fahr- und Stellwerksimulatoren in der gleichen Simulation. Ferner sollen auch die ersten Stellwerke so weit aufgebaut werden, dass sie ebenfalls an das gesamtheitliche Instrumentarium angeschlossen werden. Im Kreise der Mitglieder zeichnet sich ein zunehmendes Interesse an den Eisenbahn-Sicherungsanlagen ab, so dass die etwas stehen gebliebenen Stellwerk-Projekte weitergeführt werden können.

Zusammenarbeit mit LOCSIM

Im Berichtsjahr 2023 konnte die Zusammenarbeit mit der Firma LOCSIM weiter intensiviert werden. Das Unternehmen und der Verein DESM streben an, die Simulatoren im Labor gemeinsam nutzen zu können. Nach dieser Idee soll jeweils die Hardware (Führerstand, Schnittstelle) durch den Verein DESM und

die Software (Simulationsprogramm, Strecken) durch die Firma LOCSIM eingebracht werden. In diesem Sinne wurden als erste die Simulatoren der Ae 6/6 und des BDe 2/4 mit LOCSIM ausgerüstet (s. a. Kap. 2). Es ist vorgesehen, auch die übrigen Führerstände mit dem Simulationsprogramm von LOCSIM auszurüsten.

Forschungsarbeiten mit der Universität Lanús

Im Zusammenhang mit einem Auftrag für die Firma OpenTrack ist ein interessanter Kontakt mit der argentinischen Universität Lanús entstanden. An dieser Hochschule befasst sich ein Institut mit Eisenbahn-Fahrsimulatoren dessen Personal sich für eine Zusammenarbeit mit dem Verein DESM interessiert. Im Winter 2023/24 konnten im Laufe mehrerer Besprechungen zwei Problemstellungen für Forschungsarbeiten definiert werden, welche sowohl im Interesse der Universität sind, als auch das DESM-Labor weiterbringen würde.

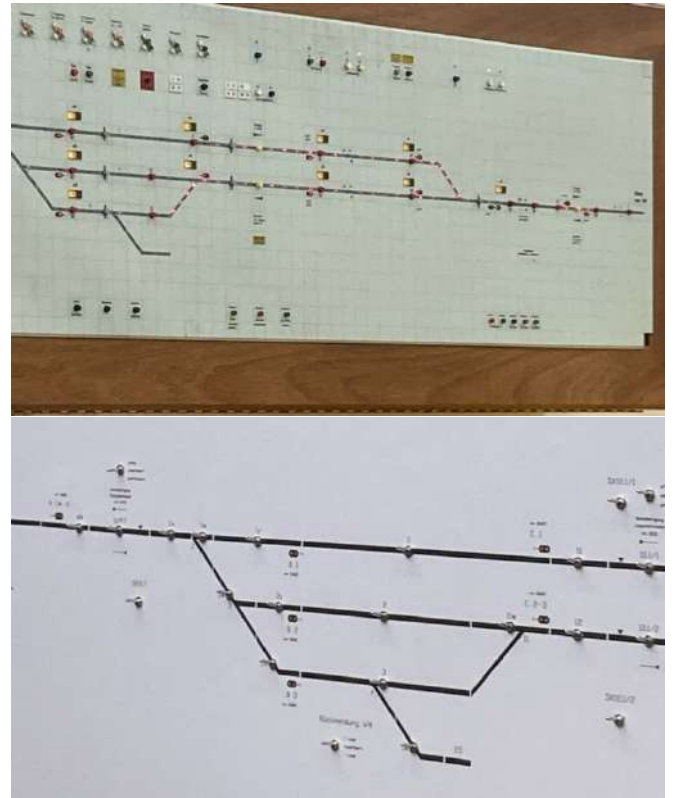


Im Jahr 2024 sollen weitere Abklärungen für die Umsetzung der beiden Projekte getroffen werden. Dazu braucht es unter anderem sowohl eine Hochschule als auch ein Unternehmen in der Schweiz, welche sich für eine Zusammenarbeit bereit erklären.

Schulungsanlage Bätterkinden

Während die SBB über ihre eigenen Ausbildungsinstrumente verfügen, sind Stellwerke vom Typ Domino 69, welche zu Schulungszwecken von Privatbahnen und Drittfirmen eingesetzt werden können,

selten. Für einen Auftrag zu Schulung von Eisenbahningenieuren ist der Verein DESM auf das Stellwerk von Bätterkinden gestossen, welches die RBS mit der Idee erhalten hat, die inzwischen durch ein Spurplanstellwerk abgelöste Anlage zu Schulungszwecken zu nutzen. Allerdings fehlten der RBS bisher die Möglichkeiten, das Domino 69 für die Ausbildung brauchbar herzurichten.



Auf Vereinbarung mit der RBS rüstet nun der Verein die Anlage entsprechend aus, um das neue Schulungsinstrument gemeinsam einsetzen zu können. Dazu muss eine neue Gleisfelde erstellt werden, auf welcher die Abschnitte der Gleisfreimeldung manuell geschaltet werden können. Auf diese Weise ist es möglich, auf dem Stellwerk sämtliche Funktionen testen und vorführen zu können. Zudem werden im Relaisraum Tische und Mittel für die Ausbildung installiert, so dass das neue Ausbildungsgerät ohne wesentliche Vorbereitung genutzt werden kann.

Die künftige Vermarktung der Anlage soll sowohl durch die RBS als auch durch die Firma Suter Bahnkompetenz GmbH erfolgen. Für die Nutzung der Anlage soll der Verein DESM entsprechend entschädigt werden. Auf diese Weise kann die Anlage im gegenseitigen Interesse betrieben werden.

Besuche und öffentliche Tage

Im Berichtsjahr konnten wir bereits sechs Gruppenbesuche und viele Einzelpersonen im Labor willkommen heissen. Dies obwohl der Verein bisher mangels genügenden Fortschritts beim Wiederaufbau des

Labors keine Werbung für Besuche gemacht hat. Ein vorgesehener öffentlicher Tag aus Anlass des 10-jährigen Jubiläums des Vereins ist hingegen nicht zu Stande gekommen.



Die bisherigen Besuche sind jedoch ausnahmslos gut verlaufen und zeigen ein Potenzial für die öffentliche Nutzung des Labors. Dies kann einerseits in Form von Gruppenbesuchen unterschiedlichster Herkunft, andererseits für Einzeleintritte anlässlich öffentlicher Besuchstage erfolgen.

Als Voraussetzung für weitere Erfahrungen müssen die Einrichtungen im Labor, wie Fahrsimulatoren, Stellwerke und Modelle zu Fahrzeug-, Signal- und Sicherungstechnik sowie Fahrstrom und Fahrbahn auf einen Stand gebracht werden, der den Betrieb des

Labors für Besucherinnen und Besucher noch besser erlaubt als dies heute der Fall ist.

Sprachschulung SOB

Im Jahr 2024 wird für sämtliche SOB-Lokführer der Depots Erstfeld und Arth-Goldau ein Wiederholungstag mit Simulator durchgeführt. Dazu sind Ende November und Anfang Dezember insgesamt sechs Tage vorgesehen. Der Kurs wird entweder in der Betriebszentrale der SBB in Pollegio oder/und im Depot Erstfeld durchgeführt.

Mit diesem neuen Auftrag an den Verein DESM zusammen mit der Fachhochschule Nordwestschweiz FHNW hält die SOB an ihrem Konzept der Sprachschulung für Lokführer fest. Dies zeigt auch, dass die SOB mit den bisherigen Leistungen durch den Verein DESM und die Fachhochschule Nordwestschweiz FHNW zufrieden ist.

Erneuerung der Homepage

Da die bisherige Homepage aus technischen Gründen nur noch bis Ende April 2024 betrieben werden kann und der bisherige Webmaster nicht mehr zur Verfügung steht, muss der Verein eine neue Lösung suchen. Dank einem Hinweis des Vereinsmitglieds Hans Bhend aus Zweisimmen, konnte mit der Firma akazie.ch aus Lenk eine mögliche Lösung gefunden werden. Demnach wird im zweiten Semester eine neue Homepage basierend auf der aktuellen Technologie aufgeschaltet.

7. Dank

Im Jahr 2023 haben die Mitglieder des Vereins gegen 2000 Stunden in Freiwilligenarbeit geleistet. In der gesamten Vereinsgeschichte wurde erst einmal, im Jahr 2014, eine höhere Zahl erreicht. Dieser erfreuliche Umstand weist auf eine hohe Einsatzbereitschaft für den Wiederaufbau des Labors hin. Es versteht sich jedoch von selbst, dass diese Einsatzbereitschaft nicht von allein kommt, sondern auf viele glückliche Umstände und Einflussfaktoren beruht. Dazu gehören das gute Einvernehmen innerhalb der Vereinsmitglieder, die hohe Akzeptanz und das Interesse am Labor in Boltigen, die eigenen Räumlichkeiten, die

sich für unsere Anwendung gut eignen, um nur die wichtigsten Faktoren zu nennen.

Es bleibt mir als Präsident, allen Mitgliedern für ihren grossen Einsatz und ihre Unterstützung des Vereins bestens zu danken. Das Labor lebt weiter – Dank Euch allen!

Jürg Suter, Präsident Verein DESM.ch
3624 Goldiwil (Thun)
j.suter@desm.ch
www.desm.ch