



Informationsschrift DESM.ch



Inhalt

Der ETCS-Simulator der Firma ERSA	2
Erneuerung des FASI	3
Forschungsprojekt der Fachhochschule Westschweiz.....	4
Neue Druckluftbremse für die Re 4/4	5
Umzug des Relaisraums aus Thurnen	5
Besuch an der Fachhochschule St. Pölten	6
Der Lehrstuhl für Ergonomie an der TU München.....	7
Austausch mit Ereignismanagement der Lufthansa.....	7
DESM-Experimentalworkshop 2016	8
Agenda.....	8



Der ETCS Simulator der Firma ERSA

Ein erstes Vorprojekt für die Anwendung eines ETCS-Simulators in Zusammenarbeit mit dem Deutschen Zentrum für Luft- und Raumfahrt DLR hat gezeigt, dass der Simulator im DESM-Labor grundsätzlich funktioniert. In der letzten Aprilwoche wurde im DESM-Labor ein Vorprojekt für die Anwendung des ETCS-Simulators der Firma ERSA aus Hagenau bei Strassburg durchgeführt. Die neue Middleware, ermöglicht die Anwendung von ETCS im DESM-Labor. Die ersten Versuche auf der Re 4/4 sind erfolgreich verlaufen.

Das neue Europäische Zugbeeinflussungssystem ETCS kommt auch in der Schweiz vermehrt zur Anwendung. Nachdem die Triebfahrzeuge bereits mit den entsprechenden Geräten nachgerüstet wurden, wird gegenwärtig die Infrastruktur angepasst. Neben den beiden Strecken durch den Lötschberg Basistunnel und zwischen Mattstetten und Rothrist wird seit einigen Monaten die erste konventionelle Strecke mit ETCS Level 2 betrieben.

Viele Auswirkungen bei der Anwendung dieses Zugbeeinflussungssystems auf bestehenden Strecken konnten nicht abschliessend vorhergesehen werden. Bei rasch aufeinander folgenden Geschwindigkeitsschwellen erweist sich das Fahren mit Führerstandssignalisierung oft als anspruchsvoll. Handelt es sich hier lediglich um eine Übergangsphase und Gewohnheitssache oder haben sich bei ETCS Level 2 die Anforderungen an die Lokführer und Fahrdienstleiter grundlegend geändert? Dies ist eine der vielen neuen Fragen, für welche Simulatoren beim Finden von Antworten behilflich sein können.

Das Ausrüsten konventioneller Strecken mit ETCS Level 2 ist sehr aufwändig, da die Sicherungsanlagen fast komplett ersetzt werden müssen. Auf vielen umzurüstenden Strecken sind die vorhandenen Stellwerke jedoch noch lange nicht amortisiert. Vor diesem Hintergrund bestehen Überlegungen und Studien, welche sich mit neuen Lösungsansätzen für die Anwendung von ETCS Level 2 befassen. Für Versuche mit neuen ETCS-Varianten werden Simulatoren benötigt. Dies ist mit ein Grund, weshalb ETCS im DESM-Labor zur Anwendung kommen soll.

Der ETCS-Simulator von ERSA wird von Industrie, Bahnunternehmen, Forschungsins-

titutionen und Behörden angewendet und umfasst folgende Komponenten:

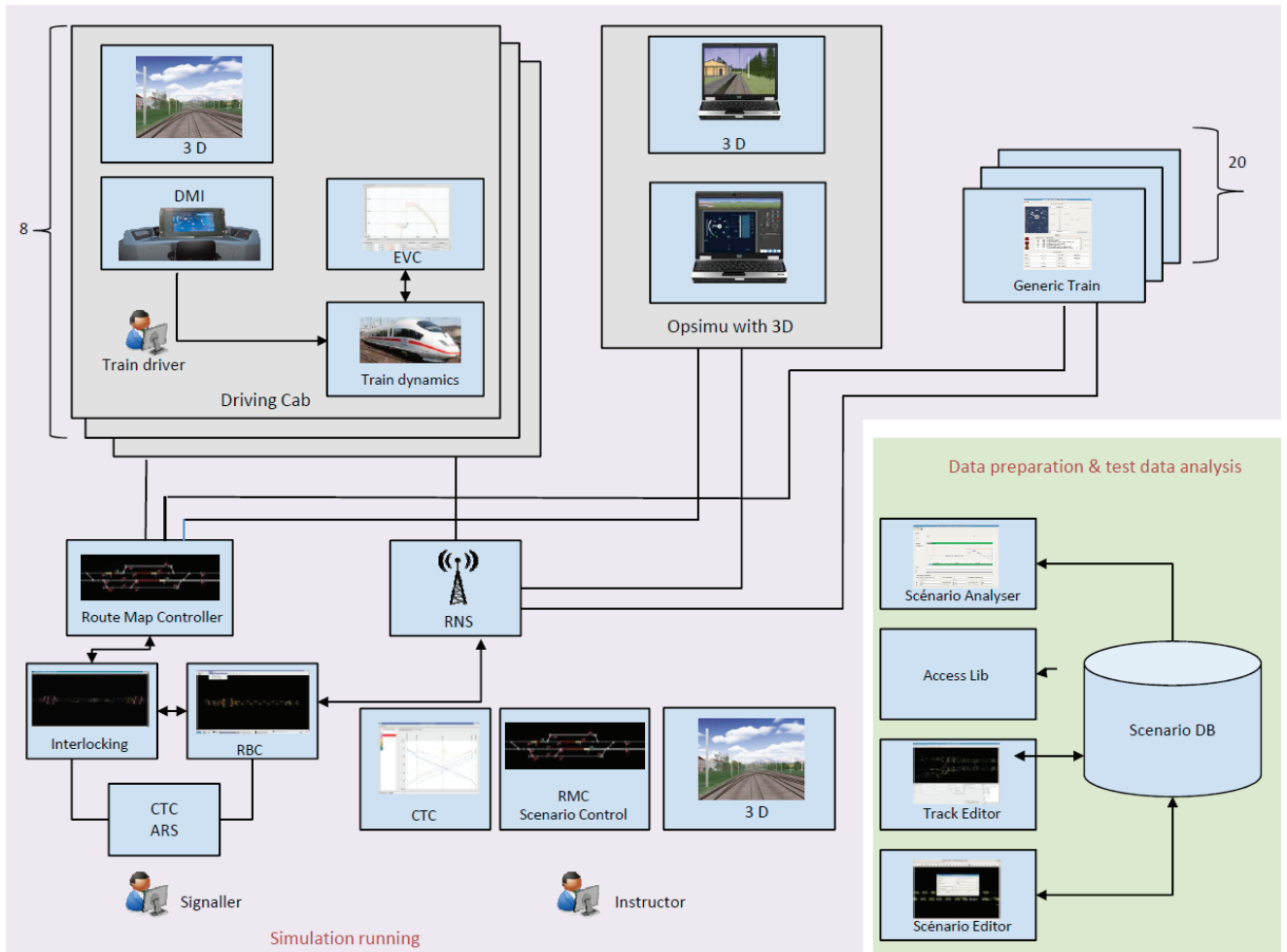
- ERTMS/ETCS Betriebssimulator
- ETCS-DMI (Driver-Machine-Interface)
- ERTMS/ETCS-Verkehrssimulator
- ETCS Strecken-Editor
- 3D-Tools-Paket
- Anwertungs- und Analyse Tools

Bei der Anwendung des ETCS-Simulators im DESM-Labor besteht einer der Herausforderungen aus der Verbindung mit dem bereits vorhandenen Simulator ZUSI. Das Vorprojekt (Proof Of Concept POC) hat jedoch gezeigt, dass die Simulatoren dank der DESM-Middleware verbunden werden können.



Patrick Deutsch, CEO der Firma ERSA erklärt mögliche Lösungen für das DESM-Labor.

In einem nächsten Schritt werden die Ergebnisse aus dem Vorprojekt ausgewertet, um den Aufwand für die Ausrüstung aller Simulatoren im DESM-Labor abschätzen zu können. Das Vorprojekt ist erfolgreich verlaufen.



Architektur für die Anwendung der ETCS-Simulators im DESM-Labor. Das System umfasst acht Fahrsimulatoren, eine Betriebszentrale und einen Operator für die Simulation. (Zeichnung: ERSA)

Erneuerung des FASI

Am 14. April 2016 hat in München ein weiteres Gespräch über den Verlauf der Erneuerung des Fahrsimulators der Re 460 stattgefunden. Für das Projekt gibt es mehrere Varianten, die nun evaluiert werden müssen.

Es ist unbestritten, dass die Firma Krauss-Maffei-Wegmann KMW als Entwickler des Simulators bestimmte Arbeiten nur selbst durchführen kann. Dazu gehört die Migration der Daten und Modelle der Basissimulation (alle Funktionen und die Simulation der Re 460) sowie die Geländemodelle. Die Hardware (z. B. der Einbau von Rechnern und die Verkabelung) hingegen kann in Vereinsarbeit im DESM-Labor geschehen. Bei der Abschätzung des Aufwands hat sich gezeigt, dass das Projekt aufgrund der technischen Entwicklung und der Verfügbarkeit bisheriger Geräte schwieriger ist, als angenommen. Die

KMW prüft gegenwärtig, ob DESM auf die Migration der bisherigen Strecken des FASI verzichten kann und im Gegenzug die neu entwickelten Instrumente für die Geländemodellierung erhält. Dies bedeutet, dass die Strecken neu erstellt werden müssen. Doch der grosse Aufwand könnte sich lohnen: Die Geländegrafik hat sich gegenüber der sehr stark entwickelt und wirkt heute deutlich realistischer. Ferner könnten die Strecken bei einer Neuerstellung aktualisiert werden, so dass sich streckenkundige Lokführer auch wieder auskennen. Diese wäre für Fallstudien ein wichtiger Vorteil.



Forschungsprojekt der Fachhochschule Westschweiz

Während rund einem halben Jahr befasst sich Reto Recher im Rahmen eines Vertiefungsprojekts an der Fachhochschule Westschweiz HES-SO mit der Fahrdynamik von Zügen. Auf der Basis dieser Untersuchungen entsteht im DESM-Labor ein neuartiges Bewegungssystem für Simulatoren. Dabei sollen für die Simulation der Fahrdynamik sowohl leichte Führerstände als auch schwere Kabinen bewegt werden können.

In Fribourg befasst sich das Zentrum ROSAS, mit den Anforderungen im Zusammenhang mit robusten und sicheren Systemen und arbeitet dabei eng mit der Fachhochschule Westschweiz HES-SO zusammen. Aus einer Präsentation über das DESM-Labor ist ein interessantes Projekt entstanden: Die HES-SO untersucht die Grundlagen der Fahrdynamik, welche für die Simulation der Kräfte, die auf die Lokführer wirken, verwendet werden.

Die Bewegungen eines Fahrsimulators unterscheiden sich insofern von den Bewegungen eines Fahrzeugs, dass der Simulator nicht fährt sondern still steht. Dennoch sollen auf den Lokführer im Simulator möglichst gleiche Kräfte wie in einem fahrenden Zug wirken, damit er sich voll auf seine Arbeit konzentrieren kann. Dies bildet die Problemstellung des Vertiefungsprojekts von Reto Recher, welcher seit einigen Semestern an der HES-SO in Fribourg studiert. Parallel zu seinem Studium arbeitet er im Bombardier-Werk in Villeneuve und entwickelt neue Schienenfahrzeuge.

Nachdem er sich im DESM-Labor vor allem mit dem Fahrsimulator FASI der Re 460 befasst hat, studierte er als Referenz die Entwicklungsunterlagen von Krauss-Maffei-Wegmann und Hydrodyne, welche das Bewegungssystem entwickelt haben. Die massgebenden Unterschiede beim Simulator der Re 460 bestehen in der Konstruktion: Beim Simulator im DESM-Labor wird das gesamte Gewicht der Kabine auf durch die Aktuatoren getragen. Ferner simuliert das Bewegungssystem lediglich drei (statt sechs) Bewegungsfreiheitsgrade.

Nachdem die theoretischen Grundlagen aufgearbeitet worden sind, werden Feldversuche durchgeführt. Dabei kommt ein Messgerät der HES-SO zum Einsatz, welches sämtliche Beschleunigungen mit hoher Sen-

sibilität messen und aufzeichnen kann. Für die Messungen stellt sich freundlicherweise der Verein Pendelzug Mirage VPN zur Verfügung, indem wir am 8. Mai 2016 anlässlich einer Leerfahrt Messungen auf dem Fahrzeug durchführen dürfen. Neben allen Beschleunigungen im Bereich des Lokführers und dem GPS-Signal zur Ortung der Messergebnisse und zur Berechnung der Geschwindigkeiten werden auch die Fahr- und Bremsströme des Triebfahrzeugs aufgezeichnet. Letzere dienen zusammen mit den Fahrzeugdaten dazu, grundsätzliche Eigenschaften der Fahrdynamik erarbeiten zu können.



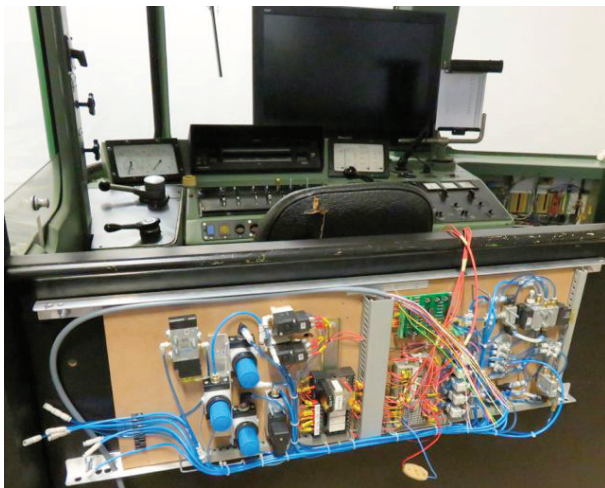
Reto Recher analysiert im Labor Unterlagen des FASI als Grundlage für seine Arbeit.

Mit der Arbeit von Reto Recher werden die Grundlagen für die Entwicklung eines Bewegungssystems für die Fahrsimulatoren im DESM-Labor erarbeitet. Die HES-SO beabsichtigt, dies im Rahmen einer Masterarbeit durchzuführen.

Neue Druckluftbremse für die Re 4/4

Die Druckluftbremse von Eisenbahnfahrzeugen stellt für die Entwicklung von Simulatoren eine grosse Herausforderungen dar, da die Bedienungs- und Anzeigeelemente nicht ohne weiteres elektronisch gestaltet werden können. Rolf Suter hat in den letzten Monaten einen neuen Ansatz entwickelt und konstruiert. Inzwischen ist die Re 4/4 im DESM-Labor mit dieser Bremssteuerung ausgerüstet worden.

Nachdem der neue Lösungsansatz für die Bremssimulation im Labor an einem Versuchsstand getestet wurde, hat Rolf Suter einen ersten Prototyp für die Re 4/4 aufgebaut, welcher seit kurzem im Führerstand der Re 4/4 in Betrieb ist. Das zuvor verwendete Druckluftbremsmodell mittels Wagen-Steuerventil ist nach wie vor vorhanden.



Das neue Bremsmodell bietet gegenüber der bisherigen Lösung zahlreiche Vorteile. Am Augenfälligsten sind die kleinen Luftvolumen, mit denen das Modell arbeitet. Damit wird nur wenig Druckluft benötigt, was eine aufwändige Konstruktion und Druckluftversorgung erspart. Ferner berücksichtigt das neue Modell auch Funktionen der Originallok, welche im bisherigen Modell nicht vorhanden waren:

- Umschaltung zwischen Personenzug- und Güterzugbremse;
- Wirkung der R-Bremse bei Geschwindigkeiten über 65 km/h;
- Wirkung der Schleuderbremse;

Ferner ist das Bremsmodell mit den notwendigen Funktionen für den ETCS Simulator (Betriebs- und Notbremse) ausgerüstet.

Nach weiteren Versuchen wird die Ae 6/6 mit den neuen Bremsmodell ausgerüstet.

Umzug des Relaisraums aus Thurnen

Während den letzten zwei Jahren wurde in Thurnen der Relaisraum des ehemaligen Stellwerks der BLS für den Umzug vorbereitet. Über 2'500 Adern wurden steckbar gemacht, um eine Neuverdrahtung zu vermeiden. Im Sommer erfolgt der Umzug.

Die BLS hat dem Verein DESM grosszügigerweise das gesamte Stellwerk vom Typ Domino 55 des Bahnhofs Thurnen überlassen, nachdem es modernisiert wurde. Nachdem der Stellstisch bereits seit einiger Zeit im DESM-Labor steht, musste der Relaisraum aufwändig auf den Umzug vorbereitet werden. Die drei Satzgestellreihen sind mit insgesamt über 2'500 Drähten verbunden. Um zu verhindern, dass alle Drähte neu eingezogen und angeschlossen werden müssen, sind sie mit steckbaren Klemmen ausgerüstet worden. Nach dem Umzug des Relaisraums

wird eine neue Schnittstelle erstellt, um das Stellwerk in das integrierte Simulationsmodell einbeziehen zu können.





Besuch an der Fachhochschule St. Pölten

Der erste Experimentalworkshop des Vereins DESM über Analyse, Modellierung, Simulation und Training sicherheitsrelevanter Problemstellungen von Eisenbahnen hat einen neuen, interessanten Kontakt mit der österreichischen Fachhochschule St. Pölten ermöglicht. Am 5. April 2016 waren zwei Mitglieder des Vereins in Niederösterreich zu Besuch und durften das DESM-Labor im Rahmen den Studierenden eines internationalen Master-Studiengangs vorstellen.

Der Besuch in der Hauptstadt Niederösterreichs wird den beiden DESM-Mitgliedern Jürg Suter und Stefan Wenger in bester Erinnerung bleiben. Nach einer beeindruckenden Führung durch die strahlenden Räumlichkeiten der modernen Fachhochschule St. Pölten stand eine Vorstellung der Anlagen im Bildungszentrum der Österreichischen Bundesbahnen ÖBB durch Herrn Dipl.-Ing. Thomas Strassmayer auf dem Programm.

Das Bildungszentrum Wörth der ÖBB wurde seit den 1960-er Jahren aufgebaut und umfasst heute Anlagen von einem Umfang, der mit dem Ausbildungszentrum Löwenberg der SBB verglichen werden kann. In den nächsten Jahren soll das Bildungszentrum modernisiert und in an einen neuen Standort in der Nähe versetzt werden.



Herr Dipl.-Ing. Thomas Strassmayer erklärt ein Modell für die Ausbildung von Rangierabläufen.

Die Einrichtungen im Zentrum sind erstaunlich umfangreich: So gibt es mehrere Lehrstellwerkanlagen welche für die Ausbildung der verschiedenen fahrdienstlichen Themen eingesetzt werden können. Ferner ist eine grosse Zahl von Originalkomponenten aus den Bereichen Fahrzeugtechnik, Fahrstrom, Sicherungsanlagen und Gleisbau so aufge-

baut, dass die Instrumente einen höchsten pädagogischen und didaktischen Nutzen aufweisen. Als Beispiel für eines dieser Instrumente sei die Lok vom Typ 1042 erwähnt, welche nach einem Unfall durch die ÖBB-Lehrwerkstätte für die Ausbildung umgebaut wurde (s.a. Titelbild). Die grundlegenden Komponenten der Lok sind so aufgebaut, dass die Zusammenhänge ihrer Funktion in einer Weise vorgeführt werden können, wie sie im echten Fahrzeug verbaut nicht sichtbar sind. Ergänzend zu diesem Instrument sind weitere Modelle wie Bremsstände, Fahrwerke und Drehgestelle, Bordausrüstungen von Triebfahrzeugen und Wagen, Signale und Stellwerke usw. aufgebaut. Schliesslich befinden sich im Bildungszentrum modernere Fahrsimulatoren, darunter auch ein Vollsimulator der Baureihe 1116 (Taurus).



Der Führerstand der Lok vom Typ 1042 ist so gestaltet, dass alle Funktionen gut eingesehen werden können.

Im Rahmen eines Einführungstags in einen internationalen Masterstudiengang wurde auch das DESM-Labor vorgestellt. Die Fachhochschule St. Pölten möchte mit dem Verein DESM zusammenarbeiten, indem Studierende Forschungsprojekte im Labor durchführen. Zudem sollen Berufspraktiken für Stu-

dierende durchgeführt werden, welche sich im DESM-Labor wichtige Grundkenntnisse über das Eisenbahnsystem aneignen sollen.



Ein Modell der Druckluftbremse eines Wagens im Bildungszentrum Wörth der ÖBB

Herr Strassmayer von der Fachhochschule St. Pölten interessiert sich für eine weitere Teilnahme am nächsten DESM-Experimentalworkshop, vorgesehen im September 2016.

Lehrstuhl für Ergonomie an der TU München

Am 14. April 2016 hat an der TU München ein Gespräch mit Prof. Dr. phil. Klaus Bengler, Leiter des Lehrstuhls für Ergonomie stattgefunden. Daraus ging hervor, dass es bei den Forschungstätigkeiten über die Gestaltung und Bewertung von Mensch-Maschine Interaktionen und den Aktivitäten im DESM-Labor offensichtlich Anknüpfungspunkte gibt.

Auch bei diesem Gespräch wurde festgestellt, dass es bei der Eisenbahn heute nur wenig Forschung gibt. Vor diesem Hintergrund erscheinen die Ziele und Ergebnisse der Fallstudien im DESM-Labor und des Experimentalworkshops interessant für eine künftige Zusammenarbeit.

Aus dem Gespräch mit Professor Bengler ging hervor, dass die Möglichkeiten der Durchführung von gemeinsamen Forschungsprojekten geprüft werden soll. Ferner könnten weitere studentische Arbeiten unter Einbezug des DESM-Labors durchgeführt werden. Damit könnte sich der Verein DESM künftig auch mit dem im Bereich der Eisenbahn wichtigen Gebiet der Ergonomie beschäftigen.



Austausch mit Ereignismanagement der Lufthansa

Über die Firma ITK, welche unter anderem sicherheitskritische Software und Komponenten für Eisenbahnen entwickelt, ist ein interessanter Kontakt zur Lufthansa entstanden. Anlässlich einem Treffen am Sitz von ITK in Rülzheim bei Karlsruhe konnten sich Herr Dr. Jochen Mickel der Lufthansa und Jürg Suter über die Methoden der Bewertung von Ereignissen in der Luftfahrt und bei der Bahn austauschen. Die Lufthansa ist insbesondere an der Erhebung und der Verwendung von Daten aus Fallstudien unter Anwendung von Simulatoren interessiert.

Im Bereich der Luftfahrt werden im Zusammenhang mit den menschlichen Faktoren mehr Forschungsarbeiten gemacht als bei der Eisenbahn. Im Zuge der fortschreitenden Automatisierung wird die Bahn grundsätzlich sicherer. Dem gegenüber steht die steigende Zahl der potentiellen Ereignissen mit hohem Schadenspotential.

Das Thema der menschlichen Faktoren soll am nächsten DESM-Workshop behandelt werden.



Der DESM Experimentalworkshop 2016

Im September 2015 hat der Verein DESM erstmals ein Workshop über die Analyse, Modellierung, Simulation und Training von sicherheitsrelevanten Problemstellungen bei der Bahn durchgeführt. Auf Grund der vielen positiven Rückmeldungen ist auch in diesem Jahr ein solcher Anlass vorgesehen, welcher auf dem ersten Workshop aufbauen soll.

Mit Hilfe der Emmentalbahn ETB und des Vereins Pendelzug Mirage VPN konnten erstmals ausgewählte Ereignisse auf einer realen Eisenbahnlinie nachgestellt und analysiert werden. Dieser Bezug zur Realität als Grundlage für die Modellierung von Ereignisszenarien erscheint wichtig für das Verständnis der Einflussfaktoren und für die Beschreibung des Systems.



Fallstudien auf einer realen Eisenbahnstrecke

Nachdem anlässlich des ersten Experimentalworkshops sechs Szenarien aus bekannten Ereignissen aufbereitet und durchgespielt wurden, sollen die Untersuchungen am nächsten Workshop etwas tiefer greifen.

Dabei sollen bestimmte Szenarien unter Einbezug der Teilnehmer beschrieben und simulationsfähig modelliert werden. Es ist vorgesehen, dass in diesem Zusammenhang auch das Europäische Zugbeeinflussungssystem ETCS mit einbezogen werden soll, mit welchem in der Schweiz erste Erfahrungen der Anwendung auf einer konventionellen Strecke vorliegen.



Besprechung der Erkenntnisse im Plenum

Für Befähigung der Teilnehmer, sich an der Analyse, Modellierung, Simulation und Bewertung der Problemstellungen wird vorgängig zum Workshop ein Tutorium angeboten. Dabei werden die Teilnehmer insbesondere in die Grundsätze der Betriebsführung sowie in das Pi-Tool für die Beschreibung von Szenarien mittels Petrinetzen eingeführt.

Agenda

xx.xx.2016	18:00 Uhr	Jahresversammlung DESM	Gasthof Ziegelhüsi Deisswil
09.07.2016	ganzer Tag	Umzug Relaisraum zum Stellwerk Thurnen	Thurnen - Deisswil
xx.09.2016 - xx.09.2016	nach Programm	DESM-Workshop über Analyse, Modellierung, Simulation, Bewertung	Gasthof Ziegelhüsi Deisswil

Impressum:

Die Informationszeitschrift des Vereins DESM erscheint drei Mal jährlich und stellt aktuelle Geschehen, Aktivitäten mit ihren Ergebnissen sowie laufende und neue Projekte vor. Das DESM-Info richtet sich in erster Linie an Vereinsmitglieder sowie an weitere interessierte Personen.