



## Informationsschrift DESM.ch



### Inhalt

Schulungsaufträge am Simulationsprogramm OpenTrack .....	2
Bachelorarbeit der Fachhochschule St. Pölten .....	3
DESM-Workshop 2016 und Fallstudien .....	3
Neue Fallstudien mit BÄR Bahnsicherung .....	4
Aufbau des Simulators Ae 6/6 .....	5
Vortrag an der Tagung safe.tech des TÜV Süd .....	5
Besuche im Ausbildungszentrum Löwenberg AZL .....	6
Neuer Aufbau des Relaisraums aus Thurnen .....	6
Neues Konzept für den ETCS-Simulator .....	7
Zusammenarbeit mit dem Center ROSAS .....	8
Neue Mitglieder .....	8



## Schulungsaufträge am Simulationsprogramm OpenTrack

Im Jahr 2016 hat DESM zwei weitere wichtige Aufträge für Schulungen am Simulationsprogramm OpenTrack erhalten und ausgeführt. Nebst einem Grundkurs für die Anwendung des Programms bei den Katalanischen Eisenbahnen FGC, wurde für die Saudische Eisenbahngesellschaft SAR eine zweite Schulung mit Schwerpunkt Betriebsführung erfolgreich durchgeführt.

Der erste Kurs wurde bereits im Sommer 2016 in Rubí bei Barcelona, dem Sitz der Ferrcarriles de la Generalitat de Catalunya FGC durchgeführt. Dabei war ein Mitarbeiter der FGC auszubilden, welcher unter Anwendung des Programms OpenTrack Pläne für den künftigen Betrieb der Bahn ausarbeitet. Die FGC betreibt ein Streckennetz von über 250 km Länge mit drei Spurweiten (Schmal-, Normal- und Breitspur) sowie Bergbahnen mit Zahnrad. Eine der Hauptstrecken der FGC wird im automatischen Betrieb geführt, so dass der Lokführer seinen Zug auf einem Abschnitt nicht mehr selbst führt. In der modern ausgerüsteten Betriebszentrale und Verwaltung in Rubí wird die Erweiterung des Streckennetzes und die Verdichtung des Fahrplans geplant und untersucht. Die Verantwortlichen der Bahn zeigten sich mit dem Kurs sehr zufrieden.



Zug der FGC bei der Einfahrt in Rubí

Im Dezember 2016 fand in Auftrag der Firma KMW (Entwickler des Simulators der Re 460 FA-SI) nach langer Vorbereitungszeit eine zweite Schulung für die Saudian Railway Company SAR statt (s.a. Titelbild). Der einwöchige Kurs wurde wiederum in Riad, diesmal im neu erstellten Verwaltungsgebäude am Nordrand der Hauptstadt durch-

geführt. Inhaltlich waren vor allem Themen der Betriebsführung unter Anwendung von OpenTrack zu schulen.



Die saudischen Eisenbahningenieure entwickeln einen Fahrplan für die Simulation im Programm OpenTrack.

Das bereits vor einem Jahr erstellte Modell ihres eingleisigen Streckennetzes von 1662 km Länge wurde in der Zwischenzeit durch die saudischen Ingenieure ausgebaut, so dass mit OpenTrack intensiv gearbeitet werden konnte. Die grösste Herausforderung bestand in der Neuerstellung eines Fahrplans für die Güterzüge, da ab Februar 2017 auch Personenzüge verkehren sollen. Ferner stand die Simulation und Untersuchung von Verspätungen und Störungen sowie die entsprechenden Auswirkungen auf den Fahrplan im Fokus der Saudis. Auch diese Schulung konnte zur vollen Zufriedenheit der Saudis durchgeführt und abgeschlossen werden.



## Bachelorarbeit der Fachhochschule St. Pölten

**Auch im Jahr 2017 werden wieder studentische Arbeiten in Zusammenarbeit mit dem DESM-Labor durchgeführt. Nach dem erfolgreichen Absolvieren seines Berufspraktikums (vgl. DESM-Info 2/2016) hat sich Dénes Berky der Fachhochschule St. Pölten entschieden, die Diplomarbeit seines Studiums ebenfalls in Zusammenarbeit mit dem Verein DESM durchzuführen.**



*Dénes Berky lernt auf der Lehrstellwerkanlage die Grundsätze der Betriebsführung in der Schweiz kennen.*

Dénes Berky befasst sich mit einer Bewertung und Potentialanalyse der Emmentalbahn ETB, wobei die im Netzzugang betriebenen Strecken Sumiswald-Grünen – Huttwil und – Wasen untersucht werden. Während der Bund die Instandstellung und den Betrieb der Bahn über eine Leistungsvereinbarung finanziert, werden die Strecken für den Gü-

terverkehr einer Firma und für den Nostalgieverkehr benutzt. Damit ist im Hinblick auf die Finanzierung und im Vergleich mit anderen Nostalgiebahnen ein gewisses Ungleichgewicht erkennbar. Die Studie von Dénes Berky befasst sich mit den Bedürfnissen an Dienstleistungen dieser Infrastruktargesellschaft sowie den Möglichkeiten für die Nutzung der Strecken im Sinne des freien Netzzugangs. Da der Verein DESM die Strecken bereits heute zu Forschungszwecken nutzt, besteht auch ein eigenes Interesse an den Ergebnissen dieser wissenschaftlichen Arbeit.

Der Kontakt mit der Fachhochschule St. Pölten ist anlässlich des DESM-Workshops im Jahr 2015 entstanden. Mit der Organisation des Berufspraktikums im Sommer 2016 unter Mithilfe der Städtischen Verkehrsbetriebe Bernmobil und der BLS Netz AG sowie der Betreuung der Bachelorarbeit konnte diese interessante Zusammenarbeit weiter vertieft werden.

## DESM-Workshop 2016 und Fallstudien

**Bereits zum zweiten Mal stand der inzwischen frisch lackierte Triebwagen BDe 4/4 des Vereins Pendelzug Mirage für das DESM-Labor im Einsatz: Am 12. Oktober 2016 wurden zwischen Affoltern-Weier und Dürrenroth und unter Mitwirkung zahlreicher Eisenbahnexperten wiederum fünf Gefährdungssituationen mit einem Originalzug dargestellt und analysiert. Die Erkenntnisse aus den Fallstudien dienen der Modellierung von entsprechenden Szenarien für deren Untersuchung auf den Simulatoren.**

Wegen einer zu geringen Zahl an Anmeldungen für den zweiten DESM-Workshop musste das Programm angepasst werden. Während die Fallstudien unter Mithilfe des Vereins Pendelzug Mirage VPM und unter Beteiligung der Fachhochschule St. Pölten wie vorgesehen durchgeführt werden konnten, wurden die Gastreferate verscho-

ben. Für eine erfolgreiche Durchführung des nächsten Workshops mit einer genügenden Anzahl Teilnehmer muss das Konzept insbesondere im Hinblick auf die Verbreitung der Ausschreibung verbessert werden. Bei den Fallstudien wurde insbesondere auch das Thema des automatischen Fahrens von Zügen auf konventionellen Strecken behan-



delt. Dabei wurde den einzelnen Situationen in den Fallstudien das Modell der Zustandsübergänge zu Grunde gelegt, welches Prof. Schnieder an der TU Braunschweig entwickelt hat. Ferner wurden die Anforderungen an die Ausrüstung eines automatisch verkehrenden Zuges im Falle einer Barrierenstörung analysiert. Dabei kam die Frage nach den Anforderungen an die Zugverkehrsleiter bzw. Operators in den Betriebszentralen im Falle von Störungen auf. Es ist heute nicht bekannt bzw. abzuschätzen, welche der heutigen Aufgaben des Lokführers bei der Automatisierung des Fahrbetriebs an das Personal der Betriebszentrale übertragen werden und wie diese wahrgenommen werden können.



*Diskussion der Gefährdungsszenarien aus den Fallstudien am Stellwerk.*

Die Fallstudien wurden auch vom Schweizer Fernsehen SRF begleitet. Eine Equipe des Fernsehens hat Interviews und Aufnahmen für einen Beitrag gemacht. Im Fokus von SRF stehen die Veränderungen, welche die Eisenbahn in der Schweiz in Zukunft erfahren sollen. Zum gegenwärtigen Zeitpunkt ist jedoch noch nicht bekannt, ob der Beitrag in der Sendung „Einstein“ oder „10 vor 10“ ausgestrahlt werden soll.



*Problemstellung beim Befahren einer gestörten Sicherungsanlage an einem Bahnübergang. Die Teilnehmer an den Fallstudien diskutieren die Situation unter Annahme, dass die Züge automatisiert und ohne Lokführer verkehren. Welche Aufgaben des Lokführers muss der Fahrdienstleiter übernehmen?*

## Neue Fallstudien mit BÄR Bahnsicherung

**Gegenwärtig befinden sich mehrere Projekte zum Thema des automatischen Fahrens von Zügen in Ausführung. Mit diesem Thema ist eine neue Zusammenarbeit mit der Firma BÄR Bahnsicherung entstanden: BÄR verfügt im Bereich der Stellwerktechnik und damit der Sicherung von Zügen seit rund 30 Jahren über sehr grosse Erfahrung.**

Das Thema des automatischen Fahrens betrifft nicht nur die Fahrzeugtechnik sondern auch den Bereich der Fahrwegsicherung. Beim Übergang vom manuellen Fahren in den automatischen Zugbetrieb stellen sich neue Fragen, insbesondere auf Strecken mit nicht unabhängiger Fahrbahn (konventionelle, „gewöhnliche“ Strecken). Im Rahmen der neuen Zusammenarbeit hat DESM den Auftrag erhalten, bestimmte Szenarien im manuellen sowie im automatischen Betrieb zu simulieren und vergleichend zu untersuchen. Dabei geht es vor allem um das Ver-

halten von Lokführern, welche in der ersten Phase des automatischen Betriebs (Halb-automatischer Zugbetrieb mit Fahrer, bzw. Semi-Automated Train Operation STO) bestimmte Aufgaben zu bewältigen haben. Für die neuen Fallstudien muss der Simulator der Re 460 FASI so angepasst werden, dass automatisches Fahren den Anforderungen für die Fallstudien entsprechend möglich ist. Obwohl die Fallstudien rasch möglichst durchgeführt werden sollen, muss auf Grund der gegenwärtig herrschenden Temperaturen im Labor noch etwas zugewartet werden.

## Aufbau des Simulators Ae 6/6

**In den letzten Jahren wurde der Führerstand der Re 4/4 (ex. Verkehrshaus der Schweiz) zum Simulator-Prototyp umgerüstet und im DESM über die neu entwickelte Middleware mit dem Simulationsprogramm ZUSI und dem Stellwerk Obermatt verbunden. Mit den Erkenntnissen aus zahlreichen Versuchen wurden die Arbeiten am Führerstand der Ae 6/6 aufgenommen.**

Im zweiten Halbjahr 2016 hat Rolf Suter das Modell der Druckluftbremse für die Ae 6/6 aufgebaut, und in Betrieb genommen. Dabei wurden die Erkenntnisse aus dem Prototyp der Re 4/4 in die Konstruktion mit einbezogen. Gegenwärtig befindet sich die Schnittstelle zwischen Führerstand (Hardware) und Simulation (Software) im Aufbau. Im Gegensatz zum UBW32-Controller der Re 4/4 kommt bei der Ae 6/6 ein Kleinrechner vom Typ Raspberry-Pi mit speziellen Schnittstellen-Modulen zum Einsatz. In Zusammenarbeit mit einer deutschen Firma wird zur Zeit an der Verbindung des Führerstands mit der Middleware gearbeitet. Damit kann die Ae 6/6 ebenfalls mit dem Simulationsprogramm ZUSI verbunden werden. Nach Abschluss der Arbeiten geht es um die Entwicklung der Integration von Re 4/4 und Ae 6/6, das heisst die gleichzeitige Funktion der beiden Loks in der gleichen Simulation, so dass sich Re 4/4 und Ae 6/6 als Simulatoren begegnen können. Dieses Ziel bringt deshalb be-

sondere Herausforderungen mit sich, da der Mehrzugbetrieb von Simulatoren heute noch kaum möglich ist. Gleichzeitig ist Dénes Berky daran, ein elektronisches Modell der Ae 6/6 zu konstruieren, damit die Lok nach erfolgter Anbindung des Führerstands an die Simulation im Geländemodell des FASI dargestellt werden kann. Das Erstellen eines 3D-Modells ist sehr aufwändig und erfordert besondere Fähigkeiten, über welche Dénes als neues DESM-Mitglied verfügt.



*Gestaltung der Ae 6/6 als 3-D-Modell für die Anwendung im Simulator. (Bild: Dénes Berky)*

## Vortrag an der Tagung *safe.tech* des TÜV Süd

Der Technische Überwachungsverein TÜV Süd in München organisiert jährlich die Tagung *safe.tech*, welche sich an Fachpersonen im Bereich der funktionalen Sicherheit richtet. Bei der nächsten Tagung am 25./26. April 2017 stehen Themen wie automatisiertes Fahren und Faktor Mensch in der Sicherheitstechnik im Mittelpunkt. DESM hat sich zusammen mit der Firma BÄR Bahnsicherung für einen Vortrag zum Thema „Menschliches Handeln und dessen Auswirkung im automatisierten Zugverkehr“ beworben. Laut TÜV war die Resonanz auf die Ausschreibung zur

Einreichung von Beiträgen für die nächste Tagung sehr hoch. Umso mehr freuen wir uns, dass das Programmkomitee des TÜV unseren Aufsatz angenommen hat und wir den Vortrag im kommenden April in München vor einem breiten Fachpublikum vorstellen dürfen. Bis zu diesem Zeitpunkt müssen wir auf dem Simulator der Re 460 neue Fallstudien durchgeführt haben, um die Ergebnisse in den Vortrag einarbeiten zu können. Damit verfügt DESM über eine innovative Untersuchungsmethode unter Anwendung von Simulatoren, die in dieser Art noch nicht existiert und die sich eignet, Antworten auf Fragen zu neuen Problemstellungen vor dem Hintergrund der Automatisierung des Schienenverkehrs liefern zu können.



## Besuche im Ausbildungszentrum Löwenberg AZL



Im Jahr 2016 gab es für die Mitglieder des Vereins gleich zwei Mal die Gelegenheit für einen Besuch auf der Lehrstellwerkanlage im Ausbildungszentrum Löwenberg AZL. Am 4. September 2016 hat Edi Isenring auf der Anlage einen Fahrtag organisiert, der von sieben Personen besucht wurde. Im Verlaufe eines weiteren spannenden Betriebstages auf der Lehrstellwerkanlage konnte der vorgegebene Fahrplan mehrmals erfolgreich angewendet werden. Am 12. Oktober 2016 schliesslich fanden nachmittags und abends betriebliche Vorbereitungen im Rahmen des DESM-Workshops statt. Wie beim ersten Besuch konnten sich ebenfalls alle DESM-Mitglieder auf freiwilliger Basis beteiligen und auf der Lehrstellwerkanlage betätigen.



*Lehrreiche Erfahrungen am Schalterwerk.*

Die Besuche im AZL sind dem Engagement von Edi Isenring, damaliger Entwickler der Lehrstellwerkanlage, zu verdanken. Die bisherigen Besuche hat uns viele interessante und lehrreiche Erlebnisse ermöglicht. Während die Pläne der SBB für die Zukunft der wertvollen Anlage noch nicht bekannt sind, hoffen wir auf weitere Gelegenheiten von Besuchen im AZL.



*Der Organisator Edi Isenring an der Arbeit.*

## Neuer Aufbau des Relaisraums aus Thurnen

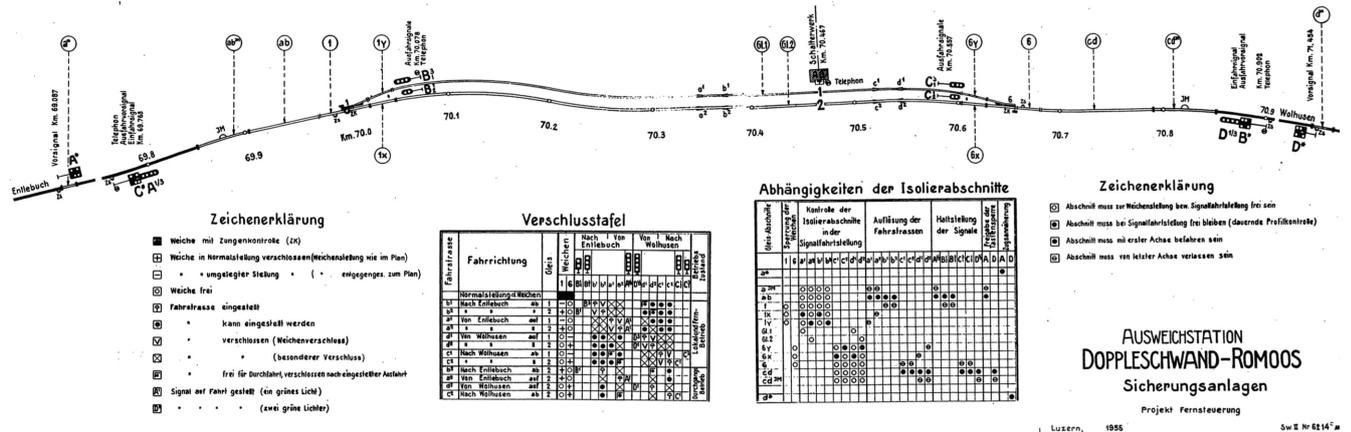
**Der Relaisraum des Bahnhofs Thurnen, welcher im Juli 2016 ausgebaut und in einem eigens dafür erstellen Rahmen ins DESM-Labor transportiert wurde, soll in Zusammenarbeit mit der Firma BÄR Bahnsicherung neu aufgebaut werden. Zu diesem Zweck ist der Relaisraum ins Logistikcenter BÄR in Oensingen überführt worden, wo er für den Neuaufbau vorbereitet wird.**

BÄR nutzt zu diesem Zweck freie Kapazitäten der Stellwerkmonteure in den Wintermonaten. Die Projektierung und die Realisierung des Neuaufbaus durch das BÄR-Personal soll im Sinne einer Ausbildung erfolgen. Es ist vorgesehen, die Sicherungsanlage vom Typ DOMINO 55 so aufzubauen, wie dies im Falle einer Modernisierung erfolgen würde. Da

solche Arbeiten heute durch die Firma BÄR für Bahnen ausgeführt werden, kann der Relaisraum nach seiner Fertigstellung weiterhin zu Schulungszwecken benutzt werden. Damit der Neuaufbau in die DESM-Teststrecke integriert werden kann, musste eine Station zwischen Gümligen und Luzern gefunden werden. Aus Gründen der Machbarkeit mit

den vorhandenen Mitteln sollte es sich dabei um eine möglichst einfache Kreuzungsstation mit einem Stellwerk vom Typ DOMINO 55 handeln. Unter Mithilfe von Hans Wägli konnte mit der Station Doppleschwand-Romoos eine ideale Lösung gefunden werden: Es handelt sich dabei um eines der ersten Relaisstellwerke der Schweiz vom gesuchten Typ. Bemerkenswert ist, dass das Stellwerk bereits Mitte der fünfziger Jahre für den Fernbetrieb ab Wohlhusen ausgelegt und

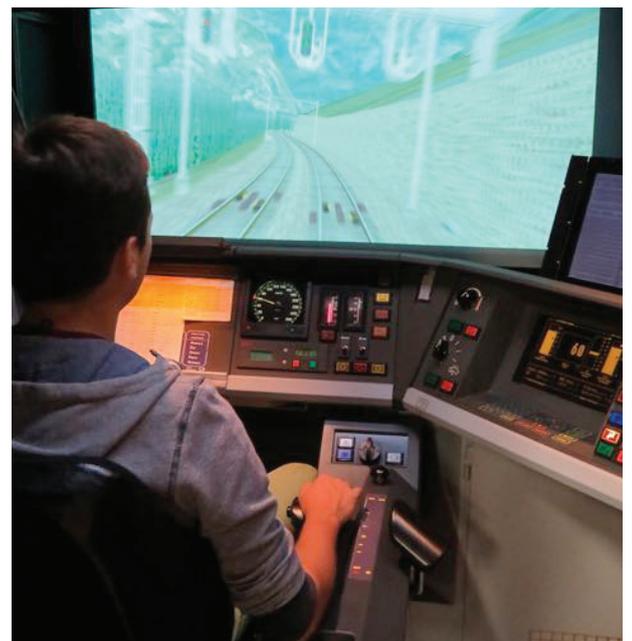
mit automatischem Block mit Achszählern versehen wurde. Möglicherweise handelt es sich sogar um das erste fernsteuerbare Stellwerk der Schweiz. Die Tatsache, dass der Stellwerkapparat der Nachbarstation Entlebuch im Verein DESM ebenfalls vorhanden ist (INTEGRA Schalterwerk), stellt einen weiteren Vorteil dieser Wahl dar. Für den Stell-tisch wird eine Lösung bei einer Bahn ge-sucht, welche in nächster Zeit eine Anlage vom Typ DOMINO 55 ausser Betrieb setzt.



Gleisplan der fernsteuerbaren Station Doppleschwand-Romoos aus dem Archiv von Hans Wägli.

## Neues Konzept für den ETCS-Simulator

Nachdem im April 2016 im DESM-Labor ein Vorprojekt für die Untersuchung einer möglichen Anwendung des ETCS-Simulators der Firma ERSA durchgeführt wurde, ist die Firma einer Neustrukturierung unterzogen worden. Nachdem die für DESM verantwortliche Person ERSA verlassen und bei der Firma CLEARSY in Strassburg die Geschäftsführung übernommen hat, kam das ETCS-Projekt für DESM für einen Moment zum Stillstand. Inzwischen hat die Firma CLEAR-SY die Aktivitäten für das DESM-Projekt aufgenommen und ein neues Konzept für den ETCS-Simulator in Verbindung mit dem Simulationsprogramm ZUSI erstellt. Da es technisch auf der bisherigen Lösung basiert, können die Ergebnisse aus dem Vorprojekt weiterhin verwendet werden. Es ist zu hoffen, dass der ETCS-Simulator mit Unterstützung von Professor Winter, Entwickler des ETCS, im DESM-Labor angewendet werden kann.



Der Fahrsimulator der Re 460 FAS1 ist zur Zeit der einzige Fahrsimulator, welcher die Anforderungen für das Durchführen von Fallstudien erfüllt. Er muss jedoch dringend erneuert und mit ETCS ausgerüstet werden.



## Zusammenarbeit mit dem Center ROSAS

Das Center Robust and Safe Systems ROSAS in Fribourg befasst sich mit der Anwendung und Überführung wissenschaftlicher Erkenntnisse in der Industrie und in Unternehmen. Dabei stehen die Herausforderungen bei der Entwicklung von sicherheitsrelevanten, komplexen Systemen im Vordergrund. ROSAS verfügt über vertiefte Fachkenntnisse für die Unterstützung von Unternehmen in den Bereichen der funktionalen Sicherheit, der Cyber Security und von komplexen Systemen.

Ausgehend von den Fallstudien zusammen mit dem VPM-Zug auf der Strecke Sumiswald-Grünen – Huttwil kam die Idee einer

intensiveren Zusammenarbeit im Bereich von Sicherheitsfragen bei der Eisenbahn. Bei dieser Zusammenarbeit geht es um den Aufbau von Fachkompetenzen, welche vor dem Hintergrund der Automatisierung im Eisenbahnwesen benötigt werden. DESM kann dabei unter Anwendung seiner auf Simulatoren basierenden Methode einen wichtigen Beitrag leisten. Das Center ROSAS ist dem Verein DESM beigetreten und beabsichtigt die gemeinsame Durchführung von Projekten zur Unterstützung der Entwicklung neuer Technologien im Eisenbahnbereich.

[www.rosas.center](http://www.rosas.center)

## Neue Mitglieder

Mit dem Center ROSAS in Fribourg darf der Verein DESM die erste Institution als Mitglied willkommen heißen. Wir freuen uns auf die Vertiefung unserer Beziehungen und die Zusammenarbeit.

Der Verein DESM darf zudem folgende Personen als Mitglied begrüßen:

- Reto Recher aus Châtel-St-Denis FR
- Lorenz Stoller aus Gündlischwand BE
- Dénes Berky aus St. Pölten (A)
- Rolf Edgar Lanz aus Wald ZH

Wir wünschen allen Neumitgliedern viele interessante Erlebnisse beim Verein DESM.



*Der Triebwagen des Vereins VPM wartet auf den Einsatz für die DESM-Fallstudien.*

## Agenda

03.03.2017 04.03.2017	10:00 Uhr - 17:00 Uhr	Fallstudien im DESM-Labor	Deisswil
25.04.2017	11:30 Uhr	Vortrag über menschliches Handeln und dessen Auswirkung im automatisierten Zugverkehr.	Tagung <i>safe.tech</i> TÜV Süd München
09.06.2017	17:00 Uhr	Jahresversammlung DESM nach Programm	Deisswil

### Impressum:

Die Informationszeitschrift des Vereins DESM erscheint zwei bis drei Mal jährlich und stellt aktuelles 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. Weitere Informationen sind auf der DESM-Homepage zu finden: [www.desm.ch](http://www.desm.ch)