

# Jahresbericht 2015





# Machen Sie die Zukunft sichtbar

**Kleine Chips, große Wirkung:** Heute schon sorgen durchschnittlich 55 Infineon-Produkte pro Auto für sichere und umweltfreundliche Fahrt. Gleichzeitig arbeiten wir bereits an Halbleiterlösungen für die Mobilität von übermorgen. So machen wir die Zukunft sichtbar.

**Was wir dafür brauchen?** Ihre Leidenschaft, Kompetenz und frische Ideen. Kommen Sie zu uns ins Team! Freuen Sie sich auf Raum für Kreativität und Praxiserfahrung mit neuester Technologie. Egal ob Praktikum, Studienjob oder Abschlussarbeit: Bei uns nehmen Sie Ihre Zukunft in die Hand.

**Für Studierende und Absolventen (w/m):**

- > Ingenieurwissenschaften
- > Naturwissenschaften
- > Informatik

[www.infineon.com/karriere](http://www.infineon.com/karriere)



charta der vielfalt





**Patrick Dallinger**  
Vorstansvorsitzender



**Rüdiger Fasching**  
Personalminister



**Katharina Pollack**  
Festministerin



**Wolfgang Mandl-Stangl**  
Arbeitsminister



**Markus Hänsler**  
Schriftführer

### Liebe Leserin, lieber Leser!

Erneut ist ein ereignisreiches und vor allem erfolgreiches Jahr für den Hochspannungszeichensaal vergangen. Daher möchten wir Ihnen unsere Aktivitäten, aber auch die Abschluss- bzw. Bakkalaureatsarbeiten unserer Mitglieder näherbringen. Es ist mir eine Ehre, Ihnen den Jahresbericht 2015 des Hochspannungszeichensaals HSZS der Technischen Universität Graz präsentieren zu dürfen. Ich hoffe, das Lesen bereitet Ihnen genauso viel Freude wie uns das Verfassen der Berichte.

Da ich meinen Posten als Vorstandsvorsitzender auf Grund des abgeschlossenen Studiums nach dieser Periode wieder abgeben werde, möchte ich mich bei allen Zeichensaalern und insbesondere den aktuellen wie auch den früheren Mitgliedern des Vorstands für die ausgezeichnete Zusammenarbeit und die Unterstützung, welche mir stets entgegengebracht wurde, bedanken. Ohne die vollbrachten Leistungen und das nie schwindende Engagement ehemaliger als auch derzeitiger Mitglieder und Gäste wäre der Zeichensaal nicht das, was er heute ist. Ein Ort zum Lernen, sich zu verwirklichen und ein Ort, um neue Freundschaften zu knüpfen. Ich möchte Euch alles erdenklich Gute für Euer Studium, aber auch auf dem weiteren Lebensweg wünschen.

Eine ganz herzliche Gratulation geht an all unsere Jungakademiker, welche im letzten Jahr ihr Studium abgeschlossen haben und nunmehr mit dem Titel Diplomingenieur angesprochen werden dürfen. Ich hoffe, nein ich weiß, Ihr werdet in Eurem Beruf oder Eurer Berufung erfolgreich fungieren und freue mich auf eine mindestens jährliche Wiederkehr in den Zeichensaal zum Absolvententreffen. Ich denke der HSZS wird immer in Euren Köpfen bleiben und ich hoffe, Ihr erinnert Euch an die schönen Stunden in der einmaligen Gemeinschaft.

Es macht mich sehr stolz, dass der Fortbestand des Zeichensaales von Seiten der Mitglieder gewährleistet ist. Auch in diesem Jahr sind wieder zahlreiche neue Studenten für den HSZS gewonnen worden. Ich wünsche mir, dass Ihr euch ebenso ins Zeichensaalleben einbringt, wie die Generationen vor Euch. Das, was wir haben, ist keine Selbstverständlichkeit, sondern ein Privileg das auch gepflegt werden muss.

Wir sind sehr stark mit der TU Graz, insbesondere aber auch mit dem Energie Zentrum Graz, verbunden. Es war uns eine Ehre, auch in diesem Jahr wieder mehrere Veranstaltungen und Workshops der Institute des Energie Zentrum Graz zu unterstützen und mitzugestalten. Daher möchte ich mich für das entgegengebrachte Vertrauen und die Anerkennung aller an den Instituten beschäftigten Personen bedanken.

Ein besonders großer Dank gebührt der TU Graz und den handelnden Personen, ohne die es den Zeichensaal nicht geben würde. Insbesondere gilt dieser Dank Rektor Harald Kainz, Dekan Oszkar Biró, Studiendekan Lothar Fickert sowie allen an der Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik angestellten ProfessorInnen und den MitarbeiterInnen. Selbstverständlich bringe ich äußerst gerne unsere tiefe Verbundenheit und Wertschätzung unserem Ehrenpräsidenten Prof. Michael Muhr zum Ausdruck. Sein fortwährender Einsatz im Sinne des HSZS ist bei weitem keine Selbstverständlichkeit, und ein Zeichensaal ohne seine couragierte Arbeit wäre schwer vorstellbar. Daher möchten wir uns ganz herzlich bei ihm bedanken. Es freut mich, dass auch der Leiter des Instituts für Hochspannungstechnik und Systemmanagement den Zeichensaal bei all seinen Aktivitäten und Ideen den Rücken stärkt. Vielen Dank dafür. Zu guter Letzt noch mein Dank an alle Unterstützer, Förderer und Gönner des HSZS.

Ich wünsche viel Freude beim Lesen und Durchblättern des Jahresberichtes und hoffe, er gibt einen Einblick in das Zeichensaalleben und die wirklich einmalige Gemeinschaft der beteiligten Personen.

**Patrick Dallinger**



### Liebe Freunde des Hochspannungszeichensaales!

Es freut mich sehr, ein Vorwort zum Jahresbericht des HSZS schreiben zu dürfen. Ich bedanke mich für diese Gelegenheit, welche ich als Dekan der Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik, aber auch als Leiter des Institutes für Grundlagen und Theorie der Elektrotechnik, eines der Institute im Gebäude Inffeldgasse 18, im „Energie Zentrum Graz“, welches auch den Zeichensaal beherbergt, gerne wahrnehme.

Das Modell der Zeichensäle hat sich in den vergangenen Jahren als ein exzellentes Beispiel zur Förderung des Zusammenwirkens von Studierenden untereinander und mit den Mitarbeitern der Institute der Fakultät entwickelt. Der Hochspannungszeichensaal ist dabei ein Leuchtturm. Die von den Mitgliedern (mit)veranstalteten Exkursionen, Tagungen und Workshops, aber auch die zahlreichen Feierlichkeiten festigen den Zusammenhalt des Zeichensaals, sind aber auch wichtige Bestandteile der Tätigkeit unserer Fakultät. Auch in diesem Jahr haben die Institute der Fakultät vom Engagement der KollegInnen im HSZS in hohem Ausmaß profitiert.

Ich versichere dem Zeichensaal die weitere Unterstützung durch die Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik in seiner wertvollen Tätigkeit, welche durch diesen Bericht hervorragend belegt wird und wünsche dem HSZS viel Erfolg für die kommenden Jahre. Im Namen der Fakultät bedanke ich mich für seine ausgezeichneten Leistungen.

A handwritten signature in black ink, which appears to read "Dr. Oszkár Bíró".

Oszkár Bíró

Dekan der Fakultät  
für Elektrotechnik und Informationstechnik





**Liebe Damen und Herren des Hochspannungszeichensaales!**

**Verehrte Studierende!**

Wie auch in den letzten Jahren fühle ich mich geehrt, vom HSZS eingeladen worden zu sein, ein Vorwort für den Jahresbericht des HSZS zu verfassen. Es ist für mich eine Freude und Ehre dies zu tun, es zeigt aber auch die große Verbundenheit des HSZS mit unseren Instituten, unserer Fakultät und unserer Technischen Universität. Ich kenne und arbeite mit und für den HSZS nun seit etwa 42 Jahren, war ihm immer verbunden und habe mich stets bemüht, dem HSZS und seinen Studierenden zu helfen und Sie zu unterstützen. Dies war immer mein Anliegen, und es bereitet mir stets eine Freude, den HSZS zu besuchen und mich mit den Studierenden zu unterhalten. Auch werde ich stetig darauf Bedacht nehmen, dass der HSZS und seine Studierenden immer von der Technischen Universität Graz Unterstützung gewährt wird.

Der Hochspannungszeichensaal kann sich auf eine große Vergangenheit berufen, lebt eine ausgezeichnete Gegenwart und hat, wie ich hoffe, auch eine hervorragende Zukunft vor sich. Die Studierenden und ihr Leitungsgremium bewältigen die vielfältigen Aufgaben, die sie sich selbst gestellt haben, in bemerkenswerter Weise durch ihren Einsatz, ihre Verbundenheit und ihre Arbeit. Dies ist ein grandioser Beweis einer studentischen Zusammenarbeit im Sinne einer Universität und damit ein Vorzeigemodell der Technischen Universität Graz. Die Arbeit der Studierenden und ihre Gemeinsamkeit mit den Lehrenden ist auch ein wichtiges Beispiel universitären Lebens. Ich bin stolz auf diese Studierenden und ihren Zeichensaal und erweise Euch meine Bewunderung und meinen Respekt, den Ihr Euch wirklich verdient habt.

Die Gemeinsamkeiten beim Studieren, beim Feiern, beim Arbeiten, beim Diskutieren und beim Zusammenleben sind die herausragenden Tugenden des HSZS und seiner Studierenden. Die unterschiedlichen und verschiedenen Persönlichkeiten zu sehen und mit ihnen sich zu unterhalten, ist für mich immer ein Erlebnis und eine große Freude. Ihr seid stets freundlich und hilfsbereit und stets um Eure Gäste bemüht, sodass alle, die Euch kennengelernt haben, nur voll des Lobes für Euch sind. Euch ist das Gemeinsame wichtig und Ihr bemüht Euch immer, den HSZS als Einheit zu sehen. Eure Leistung und Arbeit ist zu bewundern und meine Anerkennung ist Euch sicher.

Aber auch Eure Außenwirkung ist enorm. Ob Ihr selbst etwas veranstaltet, wie etwa Diskussionsrunden, Feste, Tagungen oder Besichtigungen, oder ob Ihr Hilfestellung für andere gebt, stets ist damit zu rechnen, dass alles bestens ist, zur Zufriedenheit aller verläuft und Euch der Erfolg sicher ist. Ihr seid unentbehrlich geworden und deshalb wirkt der Name HSZS weit über die Grenzen unserer TU Graz hinaus. Dies bewirkt auch, dass alle Personen, die den HSZS und seine Studierenden kennen gelernt haben, stets bereit sind, Euch zu helfen und zu unterstützen. Deshalb weiter so!

Meine Wünsche an alle Damen und Herren des HSZS: Alles Gute, viel Glück und Erfolg, stets Freude sowie Gesundheit und Zufriedenheit. Ich danke Euch für Eure Freundschaft und ich bedanke mich für Eure Arbeit.

Ein herzliches „Glück Auf“, Euer

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Michael Muhr'. The signature is fluid and cursive.

Michael Muhr  
Ehrenpräsident und Schirmherr  
des HSZS

# Inhaltsverzeichnis

<b>Exkursionen</b>	
youngOVE Exkursion Krsko .....	7
<b>Veranstaltungen, Feiern und Aktivitäten</b>	
Absolvententreffen .....	8
2. youngOVE Career Table .....	10
Vortrag: Bewerbung – Sprungbrett zum Erfolg.....	10
Weihnachtsfeier.....	11
Schitag am Präbichl .....	12
youngOVE Semester Opening.....	14
Rohde & Schwarz Fallstudienwettbewerb .....	14
Grill- und Cocktailfeier .....	15
Semester Endspurt Party .....	16
Go-Kart .....	18
3. youngOVE Career Table .....	19
Das Finale der Zeichensäle .....	19
Kleeblattlauf .....	20
Filmabende und Kinobesuche .....	21
Energie Zentrum Graz Grillfeier .....	22
Fußball im Hochspannungszeichensaal .....	24
Wasserkraftwerk Gössendorf .....	26
Diplomandenempfang .....	27
<b>Workshops</b>	
Mikrocontroller-Workshop des HSZS.....	28
LaTeX-Workshop .....	30
Wissenschaftliches Arbeiten mit Microsoft Word .....	30
Smith-Chart-Workshop .....	31

<b>Bachelorarbeiten</b>	
Rüdiger Fasching .....	32
Andreas Jäger.....	32
Katharina Pollack.....	33
Matthias Prim .....	33

<b>Diplomarbeiten</b>	
Benjamin Bauer.....	34
Patrick Dallinger .....	34
Thomas Hager .....	35
Markus Hänslar .....	35
Alexander Jedinger.....	36
Wolfgang Mandl-Stangl...	37
Benedikt Schwarz.....	38
Arno Tuna.....	38

# Unsere Minister 2015



**Martin Hafner**  
Küchenminister



**Michael Haidl**  
Finanzminister



**Martin Hollerweger**  
Computerminister



**Martin Ibel**  
PR-Minister



**Rosemarie Preininger**  
Fotominister



**Dominik Hollerweger**  
Bibliotheksminister



**Philipp Raggam**  
Sportminister



**Hannes Grübler**  
MIB-Minister



**Oliver Posch**  
Blumenminister



**Maximilian Roschitz**  
Fischminister

## Impressum:

### Herausgeber:

Hochspannungszeichensaal  
Inffeldgasse 18/2 8010 Graz  
[www.hszs.tugraz.at](http://www.hszs.tugraz.at)  
+43 316 873 7426

### Koordination:

Patrick Dallinger, Martin Ibel

### Druck:

online Druck GmbH  
Brown-Boveri-Straße 8  
2351 Wr. Neudorf

### Layout und Design:

Rüdiger Fasching  
Martin Ibel  
Alexander Jedinger  
Simon Sattlercker

### Lektorat:

Mag. Gerda Habersatter

### Titelbild:

Michael Puttinger  
[www.michael-puttinger.eu](http://www.michael-puttinger.eu)

**Auflage:** 1000 Stück

### Redaktion:

Andre Achernig  
Patrick Dallinger  
Hannes Grübler  
Thomas Hager  
Markus Hänslar  
Stefanie Huber  
Andreas Jäger  
Benjamin Jauk  
Alexander Jedinger  
Wolfgang Mandl-Stangl  
Martin Mauernböck

Carsten Maurer  
Katharina Pollack  
Rosemarie Preininger  
Matthias Prim  
Philipp Raggam  
Maximilian Roschitz  
Claus Rüdiger  
Simon Sattlercker  
Stefan Schiller  
Lucas Speckbacher

## youngOVE Exkursion Krsko

Am 13. Jänner 2015 veranstaltete der youngOVE Graz erneut eine Exkursion zum Atomkraftwerk Krsko. Auch dieses Mal war der Andrang wieder sehr groß.

Nach einer frühen Abfahrt in Graz und zweieinhalb Stunden Busfahrt erreichten wir das Kraftwerksgelände nahe der Gemeinde Krsko im Südosten Sloweniens.

Die Teilnehmer mussten bereits eine Woche vor der Exkursion mittels Ausweisnummer und weiteren persönlichen Daten angemeldet werden. Am Eingang erfolgte zunächst eine Anwesenheitskontrolle seitens des Portiers und die Ausgabe von ID-Karten. Mit der ID-Karte mussten wir uns bei jeder Tür registrieren, wenn wir in einen anderen Bereich des Kraftwerks geführt wurden.

Nach einer Sicherheitskontrolle vergleichbar mit der in einem Flughafen, mit Durchleuchtung unserer Taschen und Jacken und dem Weg durch einen Metalldetektor wurde der ID-Karte ein Venenscan zugeordnet, danach konnten wir das Drehkreuz in das Kraftwerksgelände passieren. Daraufhin wurden wir in ein Bürogebäude geführt.

In den Schulungsräumen des Kraftwerks wurden für uns mit einem interessanten Vortrag eines Technikers das Wissen über Atomkraftwerke aufgefrischt und der Betrieb und die Betriebszyklen anhand des Druckwasserreaktors in Krsko erklärt.



Danach folgte eine Führung durch den nicht-nuklearen Bereich des Kraftwerks. Dafür wurden wir in zwei Gruppen mit je einem Techniker aufgeteilt und von zwei Sicherheitskräften begleitet.

Vor dem Generatorgebäude befand sich die 400-kV-Freiluftschaltanlage mit einem Reservetransformator, um im Falle eines Ausfalles nicht auf die Produktion eines neuen warten zu müssen. Im Generatorgebäude wurden wir durch die Sekundärkühlanlage geführt. Beeindruckend waren mitunter die enormen Wassermassen und Rohrdurchmesser, die zur Kühlung benötigt werden. Im oberen Stockwerk befand sich die mehrstufige Dampfturbine mit dem Generator, der eine Leistung von 730 MW hat und damit ein wesentliches Standbein für die Energieversorgung von Slowenien und Kroatien darstellt.

Viele Themen rund um die Sicherheit hatten einen Bezug zu den Ereignissen in Japan vor

vier Jahren, wiederholt wurde erklärt, was die Atomindustrie dadurch lernen musste; so wurden unter anderem ein drittes Notstromaggregat gebaut und der Hochwasserschutz verbessert.

Während der Führung wurden sämtliche Fragen der Studierenden ausführlich beantwortet.

Der Blick in die Schaltwarte des Kraftwerks veranschaulichte deutlich die Komplexität der Anlage. Alle Systeme sind mehrfach redundant ausgeführt, um die Risiken zu minimieren.

In den letzten Jahren wurde im Schulungsgebäude eine Kopie der Schaltwarte aufgebaut, damit ein Teil der Anlagenbediener immer vor Ort geschult werden kann und zu diesem Zweck nicht extra zu anderen Atomkraftwerken reisen muss.

**Lucas Speckbacher**



## Absolvententreffen

Um die eingelebte Tradition des Absolventenfestes im Herbst weiter in Ehren zu halten, waren am 15. November 2014 wieder alle Ehemaligen herzlich dazu eingeladen. Auch ein weiter Anreiseweg aus dem europäischen Ausland wurde nicht gescheut: Das Absolvententreffen wurde als Anlass genommen, eine Österreichreise anzutreten und altbekannte Freunde wiederzusehen.

Die Begrüßung erfolgte standesgemäß mit einem Sektempfang, bei dem sich lange nicht mehr zusammengekommene Kollegen freudig zuprosteten. Die Feuertaufe des frisch gewählten HSZS-Vorstandsvorsitzenden Patrick Dallinger war die Eröffnungsrede, welche durch ein Grußwort des Vizerektors für Lehre abgerundet wurde. Im Anschluss sorgte ein steirisches Jausenbuffet für



das leibliche Wohl der Gäste. Die Bandbreite der Gäste umfasste alle Jahrgänge, womit ein guter Austausch und ein gemütliches Beisammensein von Jung und Alt gegeben war. Ausliegende Fotoalben und der druckfrische Jahresbericht luden zum Stöbern ein, und ein

Gästebuch bot den Anwesenden die Möglichkeit, sich darin zu verewigen. Die heitere Feier hielt bis in die frühen Morgenstunden an. Die Vorfreude auf das nächste Absolvententreffen steigt bereits wieder.

**Carsten Maurer**







# Karriere an einem „Great Place to Work“

NXP Semiconductors N.V. (NASDAQ: NXPI) ist ein führendes Unternehmen der High Tech Industrie. Der Standort nördlich von Graz ist die Österreichzentrale des internationalen Konzerns. Mit seinen etwa 500 hochqualifizierten Mitarbeitern stellt NXP Gratkorn das Kompetenzzentrum für kontaktlose Systeme innerhalb der Business Units **Security & Connectivity** und **Automotive** dar.

Bekannte Anwendungsgebiete unserer Chiplösungen sind:

- **Finanz-, Gesundheits- und Sicherheitsbereich**  
(z. B. Kreditkarte, e-Card, elektronischer Reisepass)
- **Transport- und Logistiksysteme** (z. B. Ersatz von Barcode)
- **Automotive-Sektor**  
(z. B. elektronische Wegfahrsperrung, Keyless Entry/Go)

Wir legen größten Wert darauf, ein Umfeld zu schaffen, in dem sich unsere Mitarbeiter wohl fühlen und dabei ihr Know-How bestmöglich einbringen und weiterentwickeln können. Gegenseitiges Vertrauen, Fairness, Respekt und Spaß an der Arbeit prägen unser Arbeitsklima, wofür wir von unseren Mitarbeitern regelmäßig ausgezeichnet werden (Great Place to Work Awards 2013 sowie 2015).

**Bewerben Sie sich online unter:**  
[www.nxp.com/jobs](http://www.nxp.com/jobs)



## Wir suchen (m/w):

- Analog Design Engineer
- Customer Application Support Engineer
- Design for Test Engineer
- Digital Design Engineer
- Firmware Architect
- Firmware Engineer
- Product (Quality) Engineer
- Security Firmware Development Engineer
- Security Architect
- Software Systems Engineer
- System Architect

## Außerdem bieten wir:

- Bachelor- und Masterarbeiten
- Feriapraktika
- Studentenpositionen (m/f)



SECURE CONNECTIONS  
FOR A SMARTER WORLD

## 2. youngOVE Career Table

Am 2. Dezember 2014 fand zum zweiten Mal der youngOVE Career Table statt. Bei dieser neuen Veranstaltungsreihe wird einmal pro Semester eine Persönlichkeit aus der Wirtschaft eingeladen, mit der in stammtischähnlicher Atmosphäre Fragen zu den Themen Wirtschaft, Bildung, Karriere oder Ähnliches diskutiert werden.

Bei der diesmaligen Veranstaltung war Dir. Dipl.-Ing. Christian Wohlmuth zu Gast. Dipl.-Ing. Wohlmuth studierte an der TU Graz Elektrotechnik. Nach

Abschluss seines Studiums begann seine Karriere bei den Stadtwerken Kapfenberg, zunächst als Elektrotechniker im EVU. Später erfolgte der Aufstieg zum Direktionsassistenten, ehe er 1991 zum Direktor der Stadtwerke Kapfenberg ernannt wurde. Seit 2011 ist er Direktor und Geschäftsführer der damals neu gegründeten Stadwerke Kapfenberg GmbH. In einer sehr interessanten Diskussion betonte Herr Dir. Dipl.-Ing. Wohlmuth, dass eine gute und fundierte Grundausbildung eine Basis für den beruflichen Erfolg ist. Diese Grundlage be-

kommen Studierende durch die Ausbildung an der Technischen Universität Graz mit auf den Weg. Ebenso wichtig, so Wohlmuth, sind aber auch der gesunde Menschenverstand und das richtige intuitive Gefühl, um eigenverantwortlich und sozialkompetent Vorbild nach innen und außen sein zu können.

Der HSZS bedankt sich recht herzlich bei Herrn Dir. Dipl.-Ing. Wohlmuth für seinen Besuch und das interessante Gespräch.

**Thomas Hager**

## Vortrag: Bewerbung – Sprungbrett zum Erfolg

Am 17. Dezember 2014 veranstaltete der youngOVE Graz einen Impulsvortrag mit dem Thema „Bewerbung – Sprungbrett zum Erfolg“. Was ist bei einer Bewerbung zu beachten? Was muss alles in einem Lebenslauf stehen? E-Mail-Bewerbung oder doch lieber mittels Post? Wie bereite ich mich auf ein Vorstellungsgespräch vor? Diese und weitere Fragen wurden von Mag. Michael Harb beantwortet.

In Vorbereitung auf die Bewerbung sollte man sich zunächst einmal mit sich selbst beschäftigen: Was sind die eigenen Stärken und Schwächen, tendiert man mehr zu Mobilität oder eher zur Sesshaftigkeit, ist man extro- oder introvertiert? Dieses eigene „Profil“ sollte dann mit dem Anforderungsprofil des entsprechenden Jobs

verglichen werden. Besonderes Augenmerk sollte auf die Bewerbungsunterlagen gelegt werden. Diese bestehen aus dem Anschreiben, dem Lebenslauf und gegebenenfalls Zeugnissen und Referenzen. Beim Anschreiben kann man das so genannte AIDA-Prinzip verwenden: Nach einer persönlichen Anrede muss man zuerst das Interesse am Weiterlesen wecken (Attention), danach sollte man darstellen, warum man sich für diese Stelle bewirbt (Interest), anschließend sollte erläutert werden, warum man der/die Richtige für diese Stelle ist (Desire), ehe man zum Abschluss noch Informationen für die Vereinbarung eines persönlichen Gesprächstermins anführt (Action). In der heutigen Zeit werden die Bewerbungen häufig per E-Mail übermit-

telt. Dabei gelten die gleichen Formalien wie bei gedruckten Bewerbungsunterlagen. Man sollte keinesfalls das E-Mail im Online-Jargon verfassen. Wird man zu einem Vorstellungsgespräch eingeladen, so sollte man sich auch darauf vorbereiten. Man sollte sich relevante Informationen zu dem Unternehmen holen und sich über sein Outfit Gedanken machen. Man kann sich zur Vorbereitung auf das Vorstellungsgespräch zusätzlich noch mit typischen Bewerbungsfragen auseinandersetzen. Wichtig ist auf jeden Fall, dass man sich bei der Bewerbung so gut wie möglich präsentiert, authentisch bleibt und sich keinesfalls verstellt.

**Thomas Hager**

## Weihnachtsfeier



Mitte Dezember 2014 veranstaltete der HSZS seine alljährliche Weihnachtsfeier. Besonders bei diesem Fest merkt man, wie schön es ist, zusammenzukommen und gemeinsam zu feiern. Anlass zur Freude gibt aber nicht nur das Weihnachtsfest selbst, sondern auch die dar-

auffolgende wohlverdiente Ferienzeit. Obwohl die wenigsten damit Urlaub verbinden, weil im Jänner eine geballte Prüfungsladung ansteht, kommt man doch wieder für längere Zeit nach Hause zur Familie. Zur Feier gab es einstimmend Ma-

roni und nach einigen Worten von unserem Vorstandsvorsitzenden Patrick Dallinger, Herrn Professor Muhr und Herrn Professor Schichler ein großes Buffet, das von Selbstgebackenem abgerundet wurde. Der Abend wurde von weihnachtlicher Hintergrundmusik begleitet, zu der sich alle bestens amüsierten. Auch der kanadische Gastprofessor Michel Fréchette unterhielt sich und seine Gesprächspartner sehr gut. Zudem durften wir uns über den Besuch zahlreicher Freunde des Zeichensaales aus der Wirtschaft freuen. Die Stimmung an diesem Abend wird uns noch lange in Erinnerung bleiben. Wir freuen uns schon sehr auf die nächste Weihnachtsfeier!



**Katharina Pollack**



## Schitag am Präbichl



Auch heuer fand wieder am 07. Feber 2015 der Schitag des HSZS statt. Bei tollem Schiwetter (wolkenloser Himmel und angenehme Temperaturen) starteten wir um 7 Uhr in der Früh mit einem Bus in Richtung Schigebiet Präbichl. Schon bei der Anreise konnte man das Funkeln in den Augen der Teilnehmer sehen und die lockere Atmosphäre spüren. Als wir dann im Schigebiet ankamen, organisierten wir uns die Schikarten und konnten gleich um 9 Uhr, als die Lifte öffneten, unsere ersten Schwünge über die toll präparierten Pisten ziehen. Da heuer eine größere Anzahl an Teilnehmern dabei war, bildeten sich schon bei der ersten Abfahrt einige kleine Grüppchen, die dann die unterschiedlichen

Pisten des Schigebietes nutzten. Als wir dann schon einen Großteil des Schigebietes erkundet hatten, wollten wir unbedingt mit dem 1er-Sessellift zur Bergstation fahren. Oben angekommen, konnten wir anfangs unseren Augen nicht trauen. Wir mussten geschätzte 500 Meter zu Fuß, mit den Schiern auf den Schultern durch den Schnee in steilem, alpinem Gelände gehen, bis wir endlich die Möglichkeit einer Abfahrt durch den Wald fanden. Es kam zwar zu einigen Stürzen, aber zum Glück blieben alle Beteiligten unverletzt. Nach dieser schwierigen Abfahrt mussten wir natürlich unsere Akkus wieder aufladen, und so kehrten wir das erste Mal ein. Es sollte aber nicht das letzte Mal an diesem Tag gewesen sein. Nun

wollten wir die letzte noch nicht gefahrene Piste testen. Doch als wir beim Lift ankamen, war dieser aufgrund einer defekten Einspritzpumpe außer Betrieb. Die Verantwortlichen vor Ort organisierten uns dann ein Shuttle-Taxi. Um die Wartezeit auf das Taxi zu verkürzen, setzten wir uns in die Hütte des dort ansässigen Schiklubs und gönnten uns das ein oder andere Bier. Als dann endlich das Taxi da war und uns wieder zur Talstadion brachte, konnten wir noch einige Pistenkilometer abspulen, bevor die Lifte um 16:00 Uhr schlossen. Nachdem wir unsere Schiausrüstung verstaut hatten, setzten wir uns alle noch gemeinsam in die Schirm-Bar, um das Erlebte beim ein oder anderen Getränk zu besprechen. Um 17:00 Uhr ging es dann wieder Richtung Graz, und der Bus wurde in eine Partylocation verwandelt. Nach der Ankunft ließen wir den Schitag noch im Zeichensaal, vor dem Fernseher, die WM-Abfahrt schauend ausklingen.

**Maximilian Roschitz**





Eine außergewöhnliche  
Unternehmenskultur,  
in der Arbeiten Spaß macht!

### **Ja, außergewöhnlich.**

Denn durch flache Hierarchien und hohe Eigenverantwortung entsteht bei uns ein einzigartiges Arbeitsumfeld, in dem Vertrauen, Teamarbeit und offene Kommunikation an höchster Stelle stehen.

Mehr als 700 Mitarbeitende aus der ganzen Welt lösen an 21 Standorten weltweit auf kreative Weise die technologischen Herausforderungen von morgen.

Als Weltmarktführer für innovative Prüflösungen im Bereich Energietechnik suchen wir immer wieder schlaue Köpfe in den Bereichen Elektrotechnik, Elektronik und Informatik.

Steig ein in die spannende Welt von OMICRON!  
Unsere Stellenangebote findest du unter:

**[www.omicron.jobs](http://www.omicron.jobs)**

**OMICRON**



## youngOVE Semester Opening

Am 25. März 2015 lud der youngOVE Graz wieder zum traditionellen Semester Opening ein, welches diesmal ganz im Zeichen der Blitzforschung stand. Für den Vortrag „Das Phänomen Blitz – Möglichkeiten und Grenzen der Blitzzortung“ konnte der Leiter des österreichischen Blitzforschungsinstituts ALDIS, Dr. Gerhard Diendorfer, gewonnen werden.

Nach einer kurzen Begrüßung und Vorstellung des youngOVE Graz startete Dr. Diendorfer mit seinem Vortrag, der von der Entstehung des Blitzes bis hin zu Messmethoden viele verschiedene Informationen bereithielt und in dessen Zuge auch einige „althergebrachte Mythen“ bezüglich Blitzschutz

geklärt werden konnten. Auch der Stellenwert der Blitzforschung in der Wirtschaft wurde anhand beeindruckender Beispiele verdeutlicht.

Die abschließende Diskussion einiger offener Punkte rundete den Vortrag ab. Weitere Fragen wurden im Anschluss am Buffet besprochen und geklärt.

Wir möchten uns noch einmal bei Herrn Dr. Gerhard Diendorfer für den interessanten Vortrag bedanken!

**Benjamin Jauk**



## Rohde & Schwarz Fallstudienwettbewerb

Am 27. Mai 2015 fand an der TU Graz bereits zum dritten Mal die österreichische Vorrunde des Rohde & Schwarz Fallstudienwettbewerbs statt. Der Wettbewerb wurde in Kooperation mit dem youngOVE Graz organisiert und stand heuer unter dem Motto „Schnupper‘ Praxisluft! Sei dabei und entwickle das Netzwerk der Zukunft!“.

Der weltweite Netzwerkverkehr wächst kontinuierlich weiter, neben hochauflösendem Streaming müssen auch kritische Anwendungsfälle wie z. B. Notrufe den hohen Anforderungen gerecht werden, und eine sichere Verbindung muss gewährleistet sein. Abgesehen von der Quality of Service muss auch die Quality of Experience garantiert werden.

An der Vorrunde in Graz nahmen dieses Jahr zwei Teams von zwei verschiedenen Universitäten mit insgesamt zehn Personen teil. Zu Beginn wurde die Firma Rohde & Schwarz vorgestellt, was sehr kurz ausfiel, da beide Teams bereits im Vorjahr teilgenommen hatten. Im Anschluss wurde von einem Experten von R&S die Aufgabenstellung erklärt. Die Teams hatten etwa dreieinhalb Stunden Zeit, die Aufgabenstellung zu bewältigen; unter anderem musste auf einer Hardware von Rohde & Schwarz eine LTE-Basisstation konfiguriert und getestet werden.

Den letzten Teil des Wettbewerbs bildete die Präsentation vor einer Fachjury. Die Jury bestand aus einem technischen Experten von Rohde & Schwarz, einem techni-

schen Experten der TU Graz sowie einer Vertreterin der Human Resources Abteilung von Rohde & Schwarz.

Als Sieger ermittelte die Jury das Team der TU Graz, bei dem auch Mitglieder des HSZS waren. Dieses Team durfte am 26. Juni 2015 in München im Finale gegen die Gewinnerteams aus den USA, Singapur, Tschechien, der Schweiz und mehrerer deutscher Universitäten antreten.

Nach der Siegerehrung gab es ein lockeres Get-together: in zahlreichen Gesprächen wurden die Erfahrungen des Tages in gemüthlicher Atmosphäre verarbeitet.

**Lucas Speckbacher**



## Grill- und Cocktailfeier

Den verspäteten Frühlingsbeginn konnte man dieses Jahr im Zeichensaal nicht nur am durchaus angemessenen Wetter erkennen, sondern auch an den Vorbereitungen für eine der jüngeren Zeichensaal-Traditionen.

Spätestens als man fleißige Hände auf der Terrasse den Grill putzen sah, war den Letzten klar, dass auch in diesem Jahr der Winter im Zeichensaal mit einer Grill- und Cocktailfeier ausgetrieben werden sollte. Terrasse und Grill wurden auf Vordermann gebracht und der vordere Lernsaal nach junger Tradition in eine Cocktailbar verwandelt.

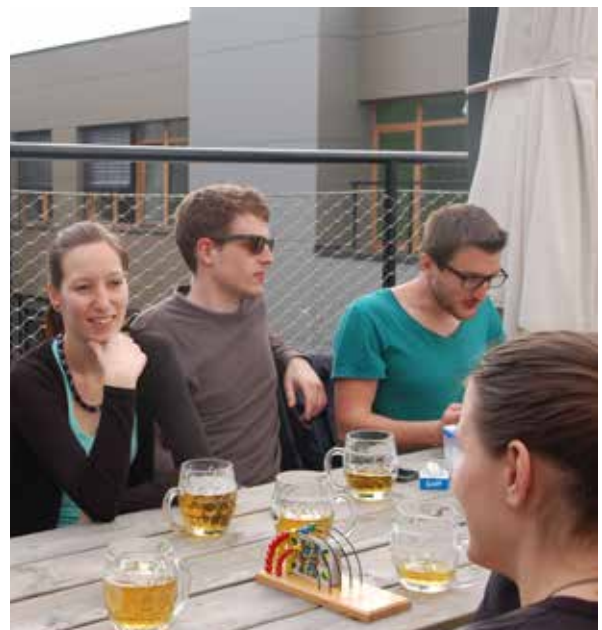
Am Nachmittag des 23. April wurde der Grill auf der gut besuchten Terrasse angeworfen und mit den verschiedensten Köstlichkeiten belegt, wobei der eine oder andere Grillmeister seine Angst vor vegetarischen Gerichten überwinden musste. Begleitet wurde das Grillgut von einem facettenreichen Salatbuffet, und natürlich durfte das ein oder andere Bier nicht fehlen. Nachdem der Hunger gestillt war und es



draußen immer kälter wurde, verlagerte sich die Feier immer mehr in den Cocktailbereich, wo sie dann entspannt ausklang. Als Spezialgetränk wurde dabei ein so genannter „Polnischer Haustee“ angeboten, der anstatt eines Pfirsichweins mit meinem selbstgemachten Löwenzahnsirup zum „Wiener Haustee“ modifiziert wurde. Die restlichen Zutaten bleiben ein gut gehütetes Ge-

heimnis, doch sei verraten, dass der Tee äußerst entflammbar ist! Als Festministra bedanke ich mich bei allen, die zum Auf- und Abbau und zu den Salatkompositionen beigetragen haben. Wie immer wäre ohne Euren Einsatz diese Feier weder zustande gekommen noch gelungen.

**Katharina Pollack**





## Semester Endspurt Party

Unter dem Titel „Semester Endspurt Party“ (kurz: SEP) veranstaltete der HSZS im Sommersemester sein bereits zur Tradition gewordenes Grillfest am Campus Inffeldgasse. Trotz der Wolken am frühen Vormittag war das Wetter ein Segen wie schon lange nicht mehr. Bereits am frühen Nachmittag durften wir die ersten Gäste begrüßen und bis in die Nacht war das Fest durchgehend bestens besucht.

Da unbeleuchtete Schilder bekanntlich im Dunkeln schlecht zu lesen sind, bastelten unser MIB-Minister Hannes Gröbler und Martin Mauernböck mit einer roten Lichterschlange ein KASSA-Schild, das unseren Besuchern erfolgreich den Weg wies. Wie gewohnt versorgte der HSZS seine Gäste mit gegrillten Köst-

lichkeiten und anderen Speisen, so dass keiner hungrig ins Bett gehen musste. Abschließend ein großes Dankeschön an sämtliche Unterstützer, Sponsoren und natürlich an alle Mitglieder

und Gäste des HSZS, die so fleißig bei der Umsetzung dieser Veranstaltung geholfen haben.

**Katharina Pollack**







# 3 MAL GOLD

FÜR

# Murauer BIER





## Go-Kart

Am 13. Juni bot sich für den HSZS die Gelegenheit, an einem Go-Kart-Rennen auf der Outdoor-Strecke in Kalsdorf bei Graz teilzunehmen. Um Knochen und Karts zu schonen, haben wir uns für die kleinere der beiden Strecken entschieden, die sich mit 380 Metern Länge und 6,5 PS starken Karts aber durchaus als sehr unterhaltsam herausstellte. Das Rennen setzte sich aus 10 Minuten Qualifying und 20 Minuten Rennzeit zusammen. Für die ersten drei Plätze wurden auch Medaillen zur Verfügung gestellt, was für die Teilnehmer einen zusätzlichen Ansporn darstellte.

Der an diesem Tag herrschenden Hitze zum Trotz, stiegen die Zeichensaaler voller Begeisterung in die Karts. 30 schweißtreibende Minuten später, die von glühendem

Asphalt, Benzingeruch und gewagten Überholmanövern geprägt waren, rollten die Rennteilnehmer erschöpft, aber glücklich von der Bahn. Nach der Medaillen-Übergabe und der Einsicht in die Rennstatistik fuhr man umgehend

zum naheliegenden Schwarzsee, um sich ordentlich abzukühlen.

**Philipp Raggam**



### 3. youngOVE Career Table

Am 18. Juni 2015 fand der dritte Career Table des youngOVE statt. Als Gast konnten wir diesmal Dipl.-Ing. Dr. Günther Rabensteiner, Vorstand Verbund AG, begrüßen. Mit den Worten „So Burschen, wie gemma des jetzt an?“ eröffnete er den Career Table und begann von seiner Laufbahn zu erzählen, die ihn nach einiger Zeit als Assistent an der TU Graz in die Wirtschaft führte. So konnte uns Dr. Rabensteiner einen Einblick in den Ablauf des Kraftwerksbaus im In- und Ausland – von der Planung bis zur

Fertigstellung –, den Aufbau eines Telekommunikationsnetzes sowie den Ausbau in der Übertragungsnetzebene geben. Aufgrund der geografischen Lage war ein Diskussionsthema die Kraftwerksgruppe in Mellach. Einen weiteren Schwerpunkt der Gespräche bildete die Energiewirtschaft. Thematisiert wurden unter anderem die Liberalisierung der Energiewirtschaft, die Übertragung im mitteleuropäischen Raum und eine mögliche Entwicklung im Übertragungskonzept. Der Abend verlief in

einer angenehmen Stammtischatmosphäre, und Dr. Rabensteiner zog mit seiner charismatischen Ausstrahlung alle in seinen Bann. Wir möchten uns an dieser Stelle noch einmal für den Besuch und die Unterstützung bedanken!

**Benjamin Jauk**

### Das Finale der Zeichensäle

Am 29. Oktober 2014 fand am Fußballplatz des FC Sandgasse das sportliche Finale der Elektrotechnik und Informationstechnik-Zeichensäle statt. Es standen sich der DZS (Dynamobau-Zeichensaal) und HSZS für ein Fußballmatch gegenüber. Im Vorhinein wurde schon viel über den möglichen Ausgang des Spieles diskutiert und über die jeweiligen Spielanlagen geredet. Man traf

sich um 16 Uhr am Fußballplatz in der Inffeldgasse und wärmte sich gemeinsam auf. Um 17 Uhr war es dann soweit: Beide Teams liefen voll motiviert auf, und man merkte sofort, dass es um sehr viel ging. Am Anfang war es ein Spiel auf Augenhöhe, das sehr stark von der Taktik geprägt war. Die Spielzeit betrug 20 Minuten pro Halbzeit, also insgesamt 40 Minuten. Nach dem ersten Ab-

tasten konnten wir den wichtigen Führungstreffer erzielen und noch kurz vor der Pause auf 2:0 erhöhen. In der Pause wurde dann die neue taktische Ausrichtung für die zweite Halbzeit besprochen. Nach der Zehnminütigen Pause begann die zweite Halbzeit, in der wir noch zwei weitere Tore erzielen konnten und mit einem Endstand von 4:0 als Sieger vom Platz gingen. Als der Abpfiff ertönte, war die Freude auf Seiten des Hochspannungszeichensaals unbeschreiblich. WIR HATTEN ES GESCHAFFT! Da es schon dunkel und relativ kalt war, verlegten wir die Siegesfeier in den HSZS, die wir gemeinsam mit den Spielern und Fans des DZS zelebrierten. Hier bekamen wir auch den Meisterteller überreicht. Wir hoffen, dass sich dieses Spiel zu einer alljährlichen Tradition entwickelt, denn es war ein toller Abend für alle. Das Wichtigste zum Schluss: Jeder hatte seinen Spaß und es gab auch keine Verletzungen.

**Maximilian Roschitz**





## Kleeblattlauf

Am 3. Juli fiel um 17 Uhr bei strahlendem Sonnenschein der Startschuss für den 31. Kleeblattlauf des Universitäts-Sportinstitutes Graz. Aufgrund der tragischen Ereignisse der Amokfahrt vom 20. Juni in der Grazer Innenstadt wurde die Veranstaltung um eine Woche verschoben, weswegen von den zuvor 800 angemeldeten Staffeln lediglich 600 zum Start antreten konnten. Auch der Hochspannungszeichensaal war von der Terminverschiebung betroffen; es ließen sich aber immerhin noch zwei Staffeln finden.

Das bunte Teilnehmerfeld, das aus Studenten, Absolventen und Bediensteten bestand, konnte einmal mehr sehr originelle Verkleidungen vorweisen. Die 2,6 km bzw. 2,2 km lange Laufstrecke verlief teilweise auf Wald- und Schotterwegen, die in Kombination mit längeren Anstiegen den Lauf trotz der kurzen Strecke sehr anspruchsvoll

machten. Durch das begeisterte Anfeuern durch Zuschauer und Mitstreiter entlang der Laufstrecke und im Stadion wurden die Läufer zu Höchstleistungen getrieben.

Einmal mehr stellte der Kleeblattlauf ein großartiges Sportereignis dar, an dem man während oder nach seiner Studienzeit auf jeden Fall einmal teilnehmen sollte. Vor allem der Massenstart im Stadion und die Anfeuerungsrufe der

Zuschauer sorgen für ein großartiges Wettkampf-Feeling aller Beteiligten. Für den Hochspannungszeichensaal ist so eine Sportveranstaltung eine große Bereicherung, da dadurch Zusammenhalt und Teamgeist gefördert werden.

**Philipp Raggam**





## Filmabende und Kinobesuche

Vergangenes Studienjahr habe ich als Festministra dafür gesorgt, dass unser neu erworbenes Equipment (Beamer und Lautsprecher) bestens genutzt wird. Um die ersten Filmabende reizvoller zu gestalten und um uns Studierenden die Möglichkeit zu geben, beim Kochen kreativ zu sein, gab es zu jedem Filmabend selbstgemachtes Essen, halbwegs passend zum Thema. Zum Beispiel kochten wir zum „Bud Spencer und Terence Hill“-Filmabend Bohnen mit Speck und backten dreierlei Muffins. Auf Grund von Anfragen gab es auch Abstimmungen, welche Filme angeschaut wurden. Sowohl Filmabende als auch Kinobesuche waren immer sehr begehrt, und es gab die Möglichkeit, Neulinge in die „alteingesessene“ Gemeinschaft einzuführen

und sich auszutauschen. Es wurde schon fast zur Tradition, dass nach dem Kinofilm gemeinsam auf ein den Abend abrundendes Bier gegangen wird. Sollte ich, ein weiteres Mal zur Festministra gewählt werden, werde ich mehr Filmabende und je nach Angebot mehr Kinobesuche organisieren.

Katharina Pollack



**Ihr Partner**  
für erneuerbare und saubere Energie

**ANDRITZ**  
Hydro

**ANDRITZ HYDRO ist ein globaler Anbieter elektromechanischer Ausrüstungen und Serviceleistungen für Wasserkraftwerke. Mit mehr als 170 Jahren Erfahrung und mehr als 30.000 installierten Turbinen sind wir der weltweit größte Anbieter im Markt für hydraulische Stromerzeugung.** Wasser bedeutet Faszination und Inspiration. Aber für uns bei ANDRITZ HYDRO bedeutet es noch mehr: es ist die dauernde Herausforderung, wirtschaftliche und technologische Höchstleistungen zu vollbringen. Das Produkt- und Serviceangebot von ANDRITZ HYDRO deckt diese Bedürfnisse im gesamten Spektrum der elektromechanischen Ausrüstung für Wasserkraftwerke ab: von großen schlüsselfertigen Neuanlagen über Kleinwasserkraftwerke bis zur Modernisierung und Revision bestehender Anlagen.  
**We focus on the best solution – “from water-to-wire”.**

## Energie Zentrum Graz Grillfeier

Am 18. Juni 2015 fand zum zweiten Mal die Grillfeier des Energie Zentrum Graz statt, die von Prof. Uwe Schichler, seines Zeichens Leiter des Instituts für Hochspannungstechnik und Systemmanagement (IHS), ins Leben gerufen wurde. Alle MitarbeiterInnen der Inffeldgasse 18 sowie Mitglieder des youngOVE Graz und IEEE Student Branch wurden eingeladen, sich auf der Terrasse des HSZS einzufinden und den vom HSZS organisierten Nachmittags/Abend-Grill miteinander zu begeben. Zusätzliche Unterstützung erfuhr diese Veranstaltung erneut durch das Institut für Grundlagen und Theorie der Elektrotechnik (IGTE), das Institut für elektrische Anlagen (IFEA), das Institut für elektrische Antriebstechnik und Maschinen (EAM) und das Institut für Elektri-

zitätswirtschaft und Energieinnovationen (IEE).

Diese Veranstaltung bietet die Gelegenheit, sich mit den handelnden Personen der unterschiedlichen Institute bei Speis und Trank abseits des Unialltags auszutauschen und die Zusammenarbeit zu verstärken. Außerdem bietet diese Zusammenkunft die Chance, sich überhaupt einmal „kennen zu lernen“. Dies gilt sowohl für Lehrende untereinander als auch für Lehrende und Studierende, da dies während der doch stressigen und arbeitsintensiven Vorlesungszeit nicht immer möglich ist. Dieses Miteinander repräsentiert aus Sicht des HSZS den einmaligen Zusammenhalt an der TU Graz und wird auch von allen Beteiligten äußerst positiv wahr-

genommen.

Der Zeichensaal ist sehr stolz, eine solch wertvolle Veranstaltung ausrichten zu dürfen. Es würde uns freuen, auch weiterhin die hoffentlich zur Tradition werdende, jährlich stattfindende Grillfeier des Energie Zentrum Graz in unseren Räumlichkeiten abhalten zu können.

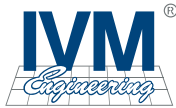
Patrick Dallinger










www.ivm.at



Karriere mit Technik

-  Software & IT-Solutions
-  Elektronik & Elektrotechnik
-  Maschinen- & Anlagenbau



♦ Wien ♦ Graz ♦ Linz ♦ Salzburg ♦



Innovativ



Verlässlich



Menschlich



IVM Technical  
Consultants

St.PeterGürtel 10B, 8042 Graz



Entwicklung zählt.  
**Meine  
Features  
rocken.**

**join the number one**

Wie schmeckt Moqueca? Wo befindet sich Carhenge? Jakob weiß das, als Inbetriebsetzer hat er die Welt bereist. Heute rockt er als Softwareentwickler die Welt der Logistik und entwickelt laufend neue Features für unsere Kunden.

Bringen Sie Bewegung in Ihre Karriere. Werden Sie Teil unseres internationalen Teams und arbeiten Sie an Logistikprojekten für Kunden weltweit. KNAPP zählt zu den Global Playern in der Intralogistik und gestaltet mit 2.700 Mitarbeiter die Zukunft der Logistik mit. Ein familienfreundliches Arbeitsumfeld, Freiraum für Kreativität und vielfältige Karriereewege sind Teil unserer positiven Unternehmenskultur.

KNAPP AG  
8075 Hart bei Graz | Austria  
personal@knapp.com  
www.knapp.com





## Fußball im Hochspannungszeichensaal

Nach der Kooperation mit dem WIST-Heim Moserhofgasse im letzten Jahr, konnte der HSZS in diesem Jahr aufgrund der großen Nachfrage eine eigene Fußballrunde aufstellen. Im Gegensatz zu den letzten Jahren wurde nicht nur in den Sommermonaten, sondern über das ganze Studienjahr gespielt.

Um in den Winter- und Frühlingsmonaten spielen zu können, musste eine Halle gemietet werden, welche uns vom Sacré Coeur Graz von Dezember bis April zur Verfügung gestellt wurde. Mit der Miete des Fußballplatzes beim Verein Grazer Turnerschaft für die Monate Mai und Juni konnte ein nahtloser Übergang von der Halle ins Freie geschaffen werden.

Über das Jahr verteilt fanden sich über 25 ZeichensaalernInnen, die regelmäßig an der Fußballrunde teilnahmen. Der Spaß stand natürlich im Vordergrund; man konnte aber durchaus auch

den Ehrgeiz der Teilnehmer beobachten, die Spiele untereinander gewinnen zu wollen. Dieser Ehrgeiz machte es auch möglich, dass spannende und ansehnliche Duelle zustande kamen, die aber dennoch fair ausgetragen wurden. Es war auch schön zu beobachten, dass durch das regelmäßige Zusammentreffen auf und, im Anschluss, neben dem Platz auch eine Basis geschaffen wurde, um die Vielzahl an Generationen im Zeichensaal noch stärker zusammenzuführen.

### Fußballspiel gegen den DZS

Am 16. Juni dieses Jahres wurde am Fußballplatz des Vereins Grazer Turnerschaft gegen den DZS gespielt. Der DZS ließ die Niederlage aus dem Vorjahr (vgl. S. 19) natürlich nicht ohne Weiteres auf sich sitzen und bot eine stark verbesserte Mannschaft auf. Der HSZS hatte sich aber auch nicht auf den Lorbeeren des Vorjahres ausgeruht – es wurde bekanntlich

das ganze Jahr über regelmäßig gespielt und trainiert. So zeichnete sich also ein Duell auf Augenhöhe ab. Wie zu erwarten, war es ein ausgeglichenes Spiel mit Chancen auf beiden Seiten, in dem der HSZS letztlich den Platz mit 1:0 als Sieger verließ. Im Anschluss an das Spiel wurde bei der gemeinsamen Feier wieder der obligatorische Wetteinsatz eingelöst. Es bot sich einmal mehr die Gelegenheit, die zwei Zeichensäle zusammenzuführen und den Abend in ausgelassener Atmosphäre ausklingen zu lassen. Man darf auf das nächste Duell gespannt sein!

### Fußballspiel gegen das IHS

...Es begann bei unserer Weihnachtsfeier im Vorjahr. Unser VV Patrick Dallinger prahlte – durchaus zu Recht – vor Prof. Schichler mit unserer Fußballmannschaft und den gewonnenen Spielen gegen den DZS. Da Herr Prof. Schichler bekanntlich auch



ein Experte in Sachen Fußball ist, konnte er die großspurigen Behauptungen unseres Vorstandsvorsitzenden nicht ohne Weiteres im Raum stehen lassen. Kurzerhand wurde der HSZS zum Duell gegen das Institut für Hochspannungstechnik und Systemmanagement herausgefordert. Doch damit nicht genug – es musste natürlich auch einen Wetteinsatz geben. Der erste Vorschlag für einen Wetteinsatz wurde aber umgehend von Prof. Schichler ausgeschlagen. Man konnte sich schlussendlich auf die Austragung einer zünftigen Grillfeier einigen, bei der der Verlierer die Ressourcen zur Verfügung zu stellen hätte.

Am 1. Juli war es dann soweit. Unter lautstarken Anfeuerungen und ansehnlichen Choreographien ging das Fußballspiel über die Bühne. Der Ausgang des Duells war für beide Mannschaften von großer Bedeutung, weswegen die Spieler hochmotiviert zu Werke gingen. Als Ehrenmann wie wir ihn kennen, ließ es sich Prof. Schichler nicht nehmen, auch selbst aktiv am Spiel teilzunehmen. Die mittlerweile sehr gut eingespielte Mannschaft des



HSZS übernahm von Anfang an das Kommando auf dem Platz und konnte das Duell mit 3:0 für sich entscheiden.

Die anschließende Grillfeier wurde gleichzeitig als Geburtstagfest für Prof. Schichler ausgelegt, wozu natürlich der gesamte Hochspannungszeichensaal und das Institut für Hochspannungstechnik und Systemmanagement geladen waren. Es bot sich einmal mehr die Gelegenheit, die Zusammenarbeit und den Austausch zwischen dem Hochspannungszeichensaal und dem Institut für Hochspannungstechnik und Sys-

temmanagement zu vertiefen. So war es unabhängig vom Ausgang des Spiels für alle Beteiligten ein gelungener Veranstaltungstag, der in gemütlicher Atmosphäre auf der Terrasse des HSZS ausklingen konnte. Wie wir unseren Herrn Prof. Schichler jedoch kennen, war dies sicher nicht das letzte Duell dieser beiden Mannschaften.

**Phillipp Raggam**





## Wasserkraftwerk Gössendorf

Am 2. Oktober 2015 besuchten 12 Studenten des Zeichensaals das Kraftwerk Gössendorf. Zu diesem Anlass und des Weiteren auch wegen des schönen Wetters, schwangen wir uns um 15 Uhr auf unsere Räder und fuhren allesamt von den Inffeldgründen über den schönen Murradweg zum Kraftwerk. Die Idee das Kraftwerk wieder einmal zu besuchen (zuletzt war dies 2012) und mit den Fahrrädern sportlich anzureisen, entstand im Rahmen einer Interessensumfrage bei einem Feierabendbier im Zeichensaal, da unser Vorstandsvorsitzender Patrick dort auch Führungen macht und zum Glück auch uns durch das Kraftwerk und die nähere Umgebung führen durfte. Das Kraftwerk Gössendorf wurde im Jahr 2012 in Betrieb genommen und ist mit seiner Leistung von 18,75MW und seiner durchschnittlichen Jahreserzeugung von 86,7 GWh ein wichtiger Beitrag zur sauberen und umweltschonenden Stromerzeugung für die Steiermark.

Patrick erzählte uns ausführlich über die Details zum Bau und dem aufwendigen als auch nötigen Schutz sowie die Verlegung der umliegenden Auen, um die ansässigen bestehenden Tierarten bestmöglich zu erhalten, was auch bei der Fahrt entlang des Murradweges in der Nähe des Kraftwerkes eindeutig zur Geltung kommt. Zum Abschluss der Führung durften wir noch zu den Maschinenräumen der beiden Kaplan Turbinen. Im Anschluss an die ca. zweistündige Führung radelten wir in die Dorfstubn im nahegelegenen Thondorf. Bei diesem gemütlichen Zwischenstopp

gönnten wir uns zum Aufladen der Akkus für die Heimfahrt ein Backendl, welches bereits auf uns wartete, und das ein oder andere Bier.

**Martin Mauernböck**





## Diplomandenempfang

Diplomandenempfänge haben im Hochspannungszeichensaal schon langjährige Tradition. Bei jedem Diplomprüfungstermin lädt einer der beiden Elektrotechnikzeichensäle die frisch gebackenen AbsolventInnen und deren Angehörige zu einem kleinen Stehempfang mit Brötchen, Sekt und Bier in deren Räumlichkeiten. Der HSZS hat im Jahr 2013 vier solcher Empfänge ausgerichtet und dabei rund 90 Diplomanden plus Anhang verköstigt. Mit dem April-Termin 2013 durften wir den bisher größten Empfang in meiner „Karriere“ als Diplomandenempfang-Verantwortlicher vorbereiten. Aufgrund des ausgelaufenen Diplomstudiums war dieser Termin der letztmögliche, ohne automatisch auf das nun aktuelle Bachelor- bzw. Master-Studium umgestellt zu werden. Diese Gelegenheit oder eher „Gnadenfrist“ nutzten noch außergewöhnliche 39(!)

Studierende, die wir danach als AbsolventInnen begrüßen durften.

Bei all den Terminen wurden von unseren Mitgliedsanwärtlern fleißig Brötchen gestrichen, belegt und wunderbar verziert. Diese Empfänge im Anschluss an die Abschlussbesprechungen der Prüfungstermine finden immer regen Anklang und wären ohne die finanzielle Unterstützung des Absolventenverbandes ELITE

nicht möglich – dafür herzlichen Dank!

Wir hoffen, noch viele zukünftige Diplomandenempfänge in unseren Räumlichkeiten ausrichten zu dürfen und freuen uns, den Absolventen so einen angenehmen Studienausklang zu ermöglichen.

Daniel Herbst



## Mikrocontroller-Workshop des HSZS

Donnerstag, 04. Juni 2015. Ein Feiertag – dennoch füllt sich um 09:00 Uhr der vordere Bereich des Zeichensaals mit Menschen.

Auf den Tischen stehen Lötstationen bereit und eine Kiste gefüllt mit elektronischen Bauteilen und Platinen wartet darauf, verarbeitet zu werden. Nach einiger Zeit findet im Hochspannungszeichensaal wieder ein Mikrocontroller-Workshop statt.

Nach einer kurzen Eröffnung und Vorstellung des Werkstücks werden die anwesenden 14 Teilnehmer (Vollbesetzung!) in zwei Gruppen eingeteilt. Die erste Gruppe startet in der Elektronikwerkstatt des HSZS mit dem Bau des Gehäuses, während sich die zweite Gruppe an die Bestückung der Platinen macht.

Nach kurzer Zeit wird bereits an beiden Orten konzentriert gearbeitet, vor allem bei der Gruppe

„Gehäuse“ sind auch bald die ersten Ergebnisse sichtbar. Die Zeit verfliegt und das Magenknurren des einen oder anderen Teilnehmers verrät, dass der Zeitpunkt für die Mittagspause gekommen ist.

Zwei Kollegen warten in der Küche bereits mit Frankfurtern, Debrezinern und Pommes. Frisch gestärkt geht es nach der Mittagspause in die zweite Runde.

Die Gruppe „Gehäuse“ startet die Rechner für die Programmierung der Mikrocontroller, während die Gruppe „Platine“ immer noch die Lötkolben heißlaufen lässt.

Für die Programmierung der Mikrocontroller wurde den Teilnehmern die Arduino-Toolchain vorgestellt, eine Soft- und Hardwareplattform mit der man besonders einfach und schnell zu Ergebnissen kommt.

Nach kurzer Zeit leuchten auch schon die ersten LEDs in den Farben und im Takt einer Verkehrsampel. Einige Teilnehmer sind fast nicht mehr von ihren Arduinos zu trennen und beim Warten auf eine freie Lötstation wird das Ampelbeispiel kurzerhand weiterentwickelt und das harte Blinken durch langsames Auf- und Abblenden ersetzt.

Nach und nach werden auch bei der Gruppe „Platine“ die ersten Platinen in Betrieb genommen. Es stellen sich auch hier die ersten Erfolgserlebnisse ein bzw. schwenkt an anderer Stelle der Blick unablässig von Schaltplan zu Platine um mit gerunzelter Stirn den Fehler im Aufbau zu entdecken.

Nach einem kontinuierlichen Durchwechseln der Gruppen haben am Ende des Tages alle Teil-





nehmer eine Platine und ein Gehäuse gefertigt und beides zum so genannten „Zeichensaal-Lauflicht“ vereint.

Müde, aber um viele Erkenntnisse und ein gutes Stück Praxiserfahrung reicher, treten die Teilnehmer schließlich den Heimweg an, und um 18:30 Uhr wird der Workshop offiziell beendet.

Abschließend bleibt noch „Danke“ zu sagen, bei den Teilnehmern für das interessierte Mitarbeiten, vor allem aber bei meinen Mithelfern, ohne die der beträchtliche Vorbereitungsaufwand nicht zu stemmen gewesen wäre. Konkret waren an dem Projekt beteiligt: **Ewald Seelmeister** (Platinfertigung, Beistellung von Werkzeug), **Lucas Speckbacher** (Stationsbetreuung, Auf- und Abbau), **Kerstin Wallner** (Platinfertigung) und das **FabLab** der TU Graz (Fertigung von Gehäuseteilen). Natürlich geht auch ein Danke an den Vorstand des HSZS für die finanzielle Unterstützung.

**Hannes Grübler**



Ein ganz besonderes Dankeschön möchte ich unserem Hauptorganisator und -koordinator dieses Workshops für die Vorbereitung und Betreuung aussprechen. Um einen reibungslosen Ablauf eines solchen Events zu gewährleisten, ist speziell in der Vorbereitung eine Menge Aufwand notwendig, sei es um die benötigten Bauteile bzw. Werkzeuge zu besorgen oder sich das ganze Projekt zu überlegen und einen Prototypen

anzufertigen. Insbesondere ist anzumerken, dass alles absolut unentgeltlich und in der Freizeit unseres Kollegen geschah. Also, ein **herzliches Dankeschön** an **Hannes Grübler** im Namen aller Teilnehmer des Workshops und des Vorstandes des Hochspannungszeichensaals!

**Patrick Dallinger**



## LaTeX-Workshop

Zu später Stunde am 08. Mai fand auch dieses Jahr wieder der LaTeX-Grundlagen-Workshop statt. Das Softwarepaket LaTeX wird speziell im wissenschaftlichen Bereich sehr häufig verwendet und stellt die Studenten häufig vor die eine oder andere schwer zu lösende Herausforderung. Um den Einstieg zu erleichtern, veranstaltete der HSZS dieses Jahr zum zweiten Mal diesen Workshop.

Zu Beginn wurde die Software auf allen Rechnern installiert bzw. überprüft, ob diese auch fehlerfrei arbeitet. Im Anschluss daran stürzten sich die

Teilnehmer nach einer kurzen Einleitung bereits auf die ersten Beispiele bzw. Problemstellungen.

Als Grundlage für den Workshop wurden unterschiedlichste, von der Universität zur Verfügung gestellte, Vorlagen verwendet. Hierbei wurden Laborprotokolle ebenso wie Bachelorarbeiten oder Masterarbeiten behandelt. Neben den allgemeinen Funktionen, wie Formatieren des Textes, Erstellen von Formeln oder Tabellen, wurde auch näher auf erweiterte Funktionen wie die Literaturverwaltung eingegangen.

Am Ende des Workshops gab es noch eine Fragerunde, in welcher offene Fragen der Teilnehmer behandelt und mögliche Lösungen vorgeschlagen wurden. Diese wurden in weiterer Folge bei einem gemütlichen Ausklang des Workshops auch noch genauer besprochen.

**Markus Hänsler**

## Wissenschaftliches Arbeiten mit Microsoft Word

Da Microsoft Word in den letzten Jahren deutlich verbessert wurde und mittlerweile auch für wissenschaftliche Arbeiten sehr gut geeignet ist, war es an der Zeit, parallel zum LaTeX-Workshop auch eine Schulung für das strukturierte Arbeiten mit Word zu veranstalten. Am 14. Mai fanden sich daher 14 interessierte Studenten im Zeichensaal ein, um sich in sechs Stunden das nötige Wissen zum Verfassen von Laborberichten, Bachelor- und Masterarbeiten in Word zu erarbeiten.

Angefangen wurde mit eher allgemein bekannten Themen wie Formatvorlagen, automatische Nummerierungen und Erstel-

lung von Verzeichnissen. Danach wurden auch speziellere Dinge besprochen, wie der richtige Umgang mit Bildern, insbesondere Vektorgrafiken, Einbindung von externen Dateien, Formatierung und Nummerierung von Formeln, Schnellbausteine und Feldcodes. Anhand von unformatierten Beispieldateien wurden die verschiedenen Funktionen kennengelernt. Am Ende wurde für alle eine Dokumentvorlage erstellt, die alle nötigen Vorkehrungen beinhaltet, um schnell und sauber Arbeiten zu verfassen.

Alle Teilnehmer waren sehr interessiert. Aufgrund der vielen Fragen konnten sogar noch

während des Workshops einige hilfreiche Features entdeckt werden. Am Ende des Tages blieb dann nur mehr eine Frage offen: „Wofür brauche ich jetzt eigentlich LaTeX?“

**Alexander Jedinger**



## Smith-Chart – Workshop

Dieses Jahr am 16. September fand wieder der fast schon traditionelle Smith-Chart-Workshop mit Alex Hatzel statt.

An einem Dienstag Vormittag fand sich, eine kleine, aber feine und vor allem motivierte Gruppe ein, um mit Buntstiften, Linealen und Zirkeln bewaffnet Aufgabenstellungen aus dem Bereich der Leitungstheorie und Signalübertragung zu lösen.

Alex hatte seine umfangreiche und über die Jahre immer wieder neu angepasste Sammlung an Beispielen mitgebracht. Nach einer kurzen Theorie-Einführung arbeiteten wir Schritt für Schritt die Einzelbeispiele durch. Unser „Lehrer“ zeichnete hierfür auf Overheadfolien mit. Auftretende Fragen wurden zufriedenstellend beantwortet und Unklarheiten beseitigt.

Die Endergebnisse unserer Bemühungen erweckten teilweise Assoziationen mit Mandalas.

Mit Hilfe des Workshops war es uns möglich, die bei der Nachrichtentechnik-Klausur gestellten Auf-

gaben ohne größere Probleme zu lösen.

Vielen Dank an **Alex Hatzel**, dass er sich die Zeit genommen und alles so verständlich erklärt hat.

**Stefanie Huber**



0800 0810 0901  
0820 0180

100 Länder weltweit

VoIP Lösungen

Mobile Lösungen

Service Anbieter

Free Call

IVR & audiotex Lösungen

Premium Rate

Shared Call

Landline

0900 0137 0930

**telequest**  
& INTERNET SOLUTIONS GmbH

Ihr Partner für Servicrufnummern **weltweit**



Der telequest-  
**Servicrufnummern-Finder**

Nähere Informationen unter [www.telequest.at](http://www.telequest.at)

telequest & Internet Solutions GmbH Plüddemanngasse 106/1, A-8042 Graz, Austria  
Tel. +43 316 46 82 482 • Mail: [info@telequest.at](mailto:info@telequest.at)

**NEU**

## Akustische Sanierung am Bundesrealgymnasium Kepler – Evaluierung der Klassenraumsanierung und Konzeptentwurf einer Musiksaalsanierung

Diese Bachelorseminararbeit befasste sich mit der akustischen Sanierung des zweiten Stockwerks am Bundesrealgymnasium Kepler, Keplerstraße 1 in 8020 Graz.

Im ersten Teil dieser Arbeit wurde die bereits durchgeführte Sanierung aller Klassenräume des zweiten Stockwerkes dokumentiert und evaluiert. Dabei wurden die unterschiedlichen Sanierungsvarianten und deren Wirksamkeit verglichen, wobei sich die durchgeführten Sanierungsmaßnahmen unter den gegebenen Umständen als wirksames und passendes Konzept präsentierten. Des Weiteren wurde die Messung und Berech-

nung von Absorptionskoeffizienten in der Praxis anhand der durchgeführten Messungen genauer untersucht.

Im zweiten Teil wurden mögliche Sanierungsvarianten für den Musiksaal entworfen und evaluiert, die sich mit den unterschiedlichen akustischen Anforderungen an den Raum für Chorproben in unterschiedlichen Besetzungen sowie für die Nutzung als Klassenraum befassten. Dazu wurden Messungen zur Dokumentation des Ist-Zustandes vorgenommen und verschiedene Simulationen in CATT-Acoustic angefertigt. Anhand der Simulationsergebnisse wurde ein mögliches Sa-

nierungskonzept entworfen.

Alle Messungen und Simulationen, die Grundlage dieser Arbeit sind, wurden von den Autoren in Zusammenarbeit erstellt. Die Auswertung und schriftliche Darlegung des ersten Teiles und des dazugehörigen Anhangs wurde von Rüdiger Fasching übernommen. Die Ausführung des zweiten Teiles inklusive Anhang oblag Korbinian Wegler.

**Rüdiger Fasching**

## FPGA based Characterization of a 3D-Image Sensor

Diese Bachelorarbeit wurde im Zuge meines Industriepraktikums bei Infineon Technologies AG, am Development Center Graz, durchgeführt. Das erklärte Ziel war die Implementierung eines Softwaremoduls, welches die Verwendung eines FPGA basierenden Test- bzw. Messaufbaus zur Charakterisierung eines 3D-Image Sensors ermöglichen sollte. Dazu wurde ein Modul in einer Hardwarebeschreibungssprache implementiert, welches dem Sensor

die Fähigkeit gibt, mit einem Host PC zu interagieren und zu kommunizieren. Die dazu erforderlichen theoretischen Grundlagen zu den Bussystemen USB und I2C sowie eine Einführung zu den Themengebieten FPGA und der Programmiersprache VHDL wurden aufbereitet. Beginnend mit dem Messprinzip "Time-Of-Flight" bis hin zu den verwendeten Hardwarekomponenten, welche unter anderem einen Artix 7 FPGA beinhalten, wurden alle der Ausführung

zu Grunde liegenden Mechanismen erklärt. Dabei stand insbesondere die Implementierung des Softwaremoduls, welche die bidirektionale Kommunikation zwischen dem PC und dem Image Sensor ermöglichen soll, im Vordergrund dieser Arbeit und wurde daher im Detail erklärt.

**Andreas Jäger**



## Beschallung eines Bahnhofes unter Berücksichtigung des Schallimmissionsschutzgesetzes

„Einsteigen, bitte. Zug fährt ab.“ Diese und noch etliche weitere Durchsagen informieren täglich Fahrgäste und Angestellte über das aktuelle Geschehen am Bahnhof. Doch leider kommt es an offenen Bahnsteigen durch die Ansagen, die bis zu 45 Minuten pro Stunde erklingen, zu einer Störung der Anrainer. In dieser Arbeit wurden vier Lösungsvorschläge basierend auf an zwei unterschiedlichen Bahnhöfen durchgeführten Messungen erarbeitet, die einen Kompromiss zwischen den Bedürfnissen der Fahrgäste und jenen der Anrainer darstellen:

„Sono“ ist eine Art Mischpult für Wohnungen, das an Fenstern – der akustischen Schwachstelle eines Wohn-

raums – angebracht wird und das Prinzip des Noise Cancelling ausnützt. Dabei muss an den Lautsprechern am Bahnsteig nichts verändert werden. In den Räumen, in denen Sono eingesetzt wird, kann der Störschall jedoch nur an einem Punkt im Raum unterdrückt werden.

Lösungsvorschlag zwei: Die Lautsprecher am Bahnsteig in Wien Meidling und in Graz Don Bosco könnten weniger Schallenergie abstrahlen, was eine Verschlechterung der Verständlichkeit der Ansagen am Bahnsteig zur Folge hat.

Eine dritte Lösung wäre der Einbau von Schallschutzfenstern mit einem höheren Dämmwert, um für einen geringen

Pegel innerhalb der gesamten Wohnung zu sorgen. Dies ist jedoch mit Umbaukosten und Stress verbunden.

Die letzte und einfachste Lösung ist, weniger wichtige Sachen nicht anzusagen. Meiner Erfahrung nach gibt es bei Ankunft in Wien Meidling eine einminütige Ansage über etwaige Umstiegmöglichkeiten, der keine Beachtung geschenkt wird. Stattdessen sind die Monitore und die Information die wichtigsten Anlaufstellen.

**Katharina Pollack**

## Sicherheitsvorkehrungen bei Laservorführungen

Die vorliegende Arbeit soll die Gefahren für den Menschen im Umgang mit Lasergeräten identifizieren und auf die relevanten Sicherheitsmaßnahmen eingehen.

Im ersten Teil (theoretischer Teil) werden, anhand einer Recherche, die Wechselwirkungen von Laserstrahlung mit menschlichem Gewebe und die damit einhergehende Gefahr für Augen und Haut gezeigt. Auch Gefahren, die indirekt entstehen, werden behandelt. Auf die konstruktiven Sicherheitsmaßnahmen seitens des Herstellers, die baulichen Maßnahmen sowie anwenderspezifische Maßnahmen wird ebenfalls eingegangen.

Im zweiten Teil (praktischer Teil) werden anhand von vier Versuchen im universitären Laserlabor die zuvor identifizierten Gefahren bzw. Sicherheitsaspekte veranschaulicht. Besonderes Augenmerk liegt auf Laservorführungen vor/mit Publikum und deren Sicherheit. Gezeigt werden insbesondere die ungefährliche Arretierung eines Lasers, die Auswirkung einer falsch gewählten Laserschutzbrille und die Gefährlichkeit von spiegelnden Reflexionen.



**Matthias Prim**

## Messung von Paschenkurven für Gasgemische

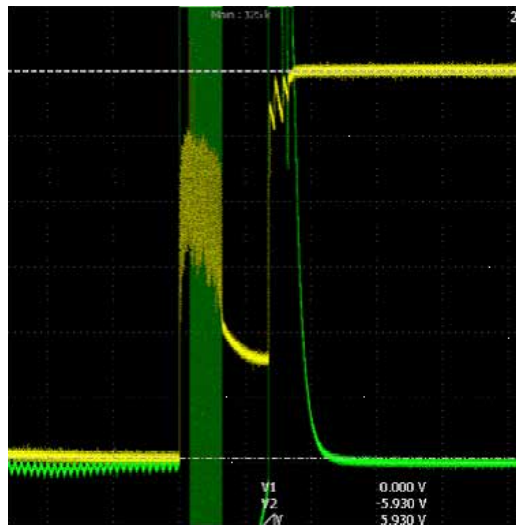
In der Energietechnik ist Schwefelhexafluorid das wichtigste Isoliergas für gekapselte Anlagen. Gelangt es in die Atmosphäre, so wird es mit einem Treibhauspotential von 23.900 wirksam. Auf der Suche nach einer umweltverträglichen Alternative gelten Gasgemische als aussichtsreiche Kandidaten. Diese Arbeit beschäftigt sich mit der Messung der Paschenkurven von Gasgemischen. Es wurde hierfür ein geeigneter Messaufbau entwickelt. In einem gasdichten Prüfgefäß befinden sich zwei Kugelelektroden in geringem Abstand. Die Anordnung hat einen Homogenitätsgrad von 0,96 und wird mit negativer Gleichspannung beansprucht. Der Versuchsbereich beträgt 0,05 bar\*mm bis 20 bar\*mm. Jede Paschenkurve besteht aus neun Messpunkten zu jeweils 20 Einzelmessungen.

Es wurden die Paschenkurven von  $N_2/CO_2$  im Verhältnis 80 %/20 % und 60 %/40 %,  $SF_6/N_2/O_2$

im Verhältnis 90 %/8 %/2 % und  $N_2/SF_6$  im Verhältnis 80 %/20 % gemessen. Die Regressionskurven konnten anhand einer Näherungsformel für stark elektronegative Gase mit einem iterativen Least-Squares-Verfahren eingepasst werden. Die erhaltenen Paschenkurven zeigen deutlich die Überlegenheit von Gasmischungen mit Schwefelhe-

xafluorid. Abschließend beschäftigt sich diese Arbeit mit der Berechnung elektrischer Eigenschaften von Gasgemischen. Es wurde der effektive Ionisierungskoeffizient für verschiedene Verhältnisse eines  $N_2/CO_2$  Gemisches berechnet.

Benjamin Bauer



## Entwicklung eines Datenmodells für eine innovative Analysemethode mechatronischer Systeme im Fahrzeug

Die vorliegende Masterarbeit befasst sich mit der Betrachtung klassischer Analysemethoden im Bereich des Automobilbaus und in weiterer Folge der Abbildung deren wichtigsten Funktionen in einem Datenmodell. Den Stand der Technik bilden aktuell die Failure Mode and Effects Analysis (FMEA) und die Fehlerbaumanalyse (FTA). Diese Methoden wurden zum Teil auf Basis herkömmlicher Ansätze entwickelt und eignen sich für die Analyse mechanischer Produkte. Die Vorschriften der Sicherheitsnormen und Qualitätsstandards können jedoch nur durch Kombinationen unterschiedlicher Analysearten eingehalten werden, was zu signifikanten Redundanzen und

schlechter Effizienz führt. Durch die zunehmende Elektrifizierung der Antriebsstränge im Automobilbau werden alternative Antriebsmechanismen zur Realisierung moderner Fahrzeugkonzepte benötigt. Um der Analyse dieser neu entstehenden mechatronischen Systeme bzw. deren steigenden technischen Eigenschaften und komplexen Zusammenhänge im Hinblick auf die erhöhte Sicherheits- und Qualitätsanforderung der Automobilhersteller und deren Zulieferern zur Steigerung der Komponentenzuverlässigkeit bzw. der Senkung des Ausfallrisikos von Subsystemen gerecht zu werden, ist eine neue Art der Analysemethodik unumgänglich. Der moderne Entwicklungs-

prozess mechatronischer Komponenten bedarf unkonventioneller Analysetechniken, zur Optimierung des Verhaltens und der Fehlfunktionen der Systeme, Erkennung sicherheitskritischer Situationen, Bewertung deren Auswirkungen und Einleitung von Abhilfemaßnahmen. Zur Realisierung einer solchen neuartigen, innovativen Analysesoftware wird das Datenmodell der herkömmlichen Technik weiterentwickelt und auf den hinzukommenden Bedarf an Speicherressourcen sowohl quantitativ als auch qualitativ bewertet.

Patrick Dallinger



## System- und Netzaspekte von Photovoltaikanlagen und Energiespeichern

Aktuell befindet sich das Energieversorgungssystem im Umbruch. Es werden dabei große Anstrengungen unternommen, zunehmend erneuerbare Energieträger zur Stromerzeugung heranzuziehen um somit die Stromerzeugung aus fossilen Energieträgern weitestgehend zu reduzieren. Eine Technologie, die dabei in den letzten Jahren regelrecht geboomt hat, ist die Energieerzeugung in Photovoltaikanlagen. Sinkende Preise für Photovoltaikpaneele und eine ausgeprägte Förderlandschaft haben dazu geführt, dass immer mehr private, dezentrale Erzeugungsanlagen errichtet und in das bestehende Energieversorgungssystem integriert wurden und noch werden. In letzter Zeit wird immer mehr über den ergänzenden Einsatz von Stromspeichern diskutiert, wovon

man sich große Vorteile erhofft.

Teile dieser Arbeit sind im Rahmen eines dreimonatigen Praktikums bei der Netz Oberösterreich GmbH entstanden. Es wurde anhand realer Daten der kombinierte Einsatz von Photovoltaikanlagen und Stromspeichern betrachtet.

Zunächst wurde der Aspekt der Eigenverbrauchssteigerung des erzeugten Photovoltaikstroms untersucht. Dabei hat sich ergeben, dass es durch den Einsatz von Stromspeichern zu einer deutlichen Steigerung des Eigenverbrauchsanteils kommen kann. Eine Betrachtung der Autarkie der analysierten Anlagen hat ergeben, dass es selbst durch die Nutzung von Speichern bei keiner der Anlagen möglich war, Autarkie zu

erreichen.

Als weiterer Aspekt wurden die Netzauswirkungen beim Einsatz unterschiedlicher Speichersysteme betrachtet. Dabei wurde aufgezeigt, dass die maximale Netznutzung durch einen Speichereinsatz nicht reduziert wird, die Bezugszeiten und damit die Bezugsmengen sich zum Teil aber erheblich reduzieren.

Ergänzend wurde noch eine vereinfachte Wirtschaftlichkeitsbetrachtung angestellt. Diese kam zu dem Schluss, dass aus Endkundensicht bei den derzeitigen Rahmenbedingungen – Stromtarife, Einspeisevergütungen etc. – eine Wirtschaftlichkeit nicht gegeben ist.

**Thomas Hager**

## Ultra-Low-Power Built-In Current Sensor for Peak Detection

Vollständig integrierte Systeme gewinnen in modernen elektronischen Geräten zunehmend an Bedeutung. Für relevante Stückzahlen führt die Integration von Komponenten in der Regel zu einer Verminderung der Kosten und einer möglichen Verbesserung der Leistungsfähigkeit der Schaltung. Zudem können neue Marktsegmente oder Anwendungen mit den sich daraus ergebenden Möglichkeiten angesprochen werden. Neben gängigen Elementen, wie unterschiedlichste Arten von Transistoren, Kondensatoren oder Widerständen, bieten neue Technologien darüber hinaus die Möglichkeit der Integration von weiteren Bauteilen wie Fotodioden, Sensoren, Antennen oder mikro-elektromechanischen Elementen. Diese neuen Tech-

nologien treiben die aktuellen Entwicklungen unter anderem auf den Gebieten der Batterieintegration sowie der integrierten Schaltungen zur Energiegewinnung voran. Diese erzeugen durch unterschiedlichste physikalische Prinzipien die benötigte Energie direkt auf dem Halbleiter. Funksensorknoten sind ein typisches Anwendungsgebiet, bei dem die Integration des Sensors, der Stromversorgung sowie der Schnittstellen angestrebt wird. Aufgrund der begrenzten Energie, die gegenwärtig erzeugt beziehungsweise gespeichert werden kann, ist zwangsläufig ein äußerst geringer Stromverbrauch erforderlich. Ziel dieser Arbeit ist es, einen Stromsensor zu entwickeln, welcher in der Lage ist, sehr kleine Variationen des von

einer Ladungspumpe gelieferten Ausgangsstromes innerhalb einer Schaltung zur Energiegewinnung zu detektieren. Nach einer kurzen Einführung über die aktuellen Sensortechnologien und Überlegungen hinsichtlich der Anwendung eines typischen Metall-Oxid-Halbleiter (MOS) Transistors im Bereich von äußerst geringen Strömen werden zwei häufig verwendete, integrierte Stromsensorarchitekturen vorgestellt. Basierend auf einer dieser Topologien wurde der vorgeschlagene Stromsensor konzipiert und im Detail erläutert. Der Sensor wird in einer 130 nm Technologie gefertigt.

**Markus Hänsler**

## Development of a real-time simulation model of hybrid powertrains in motorsports

Die Verwendung von Elektro- und Hybridantrieben im Motorsport nimmt stetig zu und stellt die Fahrzeugentwicklung und -simulation vor neue Herausforderungen. Die Entwicklung von Betriebsstrategien für diese neuen Komponenten erfordert detaillierte Modelle für alle Teile des Antriebsstranges, um maximale Leistung bei minimalem Kraftstoffverbrauch zu erreichen.

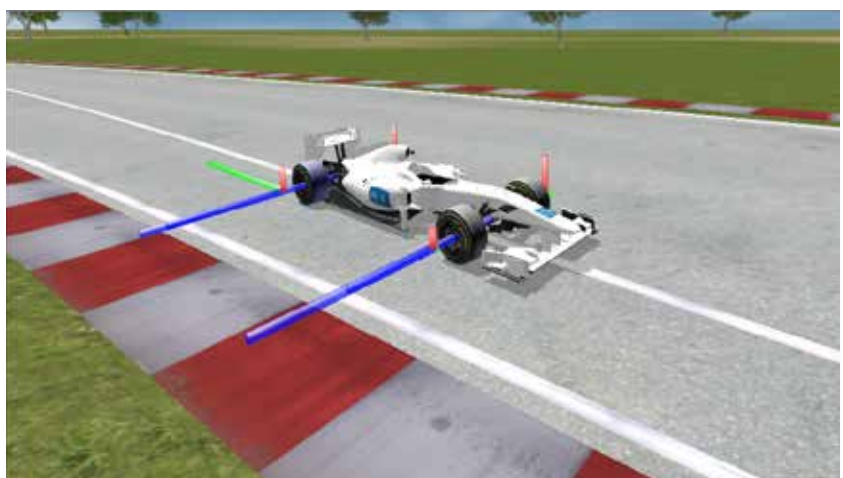
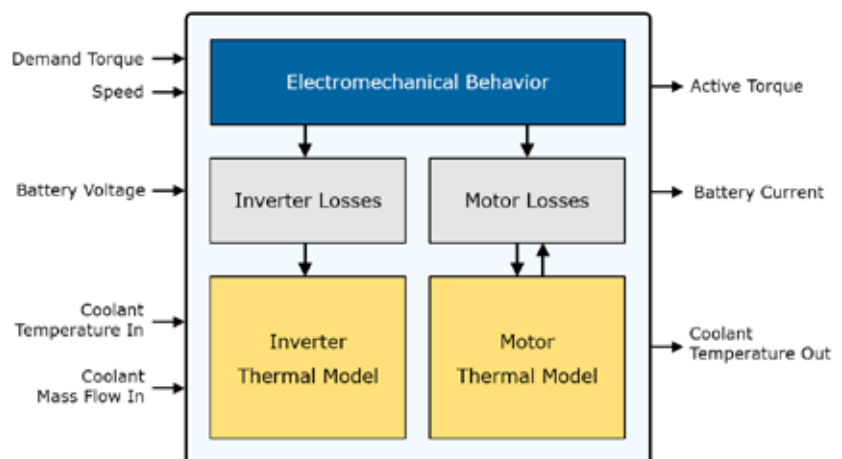
Ziel der Arbeit war die Entwicklung eines MATLAB® Simulink® Modells für Elektromotoren und Frequenzumrichter in Hybridantrieben für Anwendungen im Motorsport. In Zusammenarbeit mit der Rennsportabteilung der AVL List GmbH wurde ein Modell entwickelt, das anhand von Messungen am Prüfstand und allgemeinen Motordaten parametrisiert werden kann. Dieser Ansatz ermöglicht die Abbildung aller gängiger Radialflussmaschinen, ohne genaue Kenntnis über deren innere Strukturen. Neben dem elektromechanischen Verhalten wurden auch die thermischen Eigenschaften der Komponenten abgebildet. Das Modell ist echtzeitfähig, und kann für verschiedene Antriebsstrangkongfigurationen verwendet werden. Das entwickelte Modell wurde

mit einem realen Antriebssystem verifiziert, allerdings konnten aufgrund fehlender Messungen nicht alle Eigenschaften überprüft werden.

Schließlich wurde das Modell in das bestehende Gesamtfahrzeugsimulationsmodell von AVL (Vehicle Simulation Model – Powertrain Model VSM-PTM) integriert. Dies wird sowohl als reine Software-Simulation als auch als Teil von Hardware-in-the-Loop

Prüfständen eingesetzt. Die Simulationsergebnisse können als plausibel angesehen werden, müssen aber erst mit Messungen eines realen Antriebsstranges verifiziert werden.

Alexander Jedinger





## Optimale Blindleistungsregelung bei verteilter Einspeisung

Im Zuge dieser Arbeit wurde versucht, allgemein gültige Regeln zur Aufteilung einer bestimmten, geforderten Blindleistung auf Kraftwerke in einem betrachteten Netzabschnitt zu erarbeiten, wobei die Wirkverluste in diesem Netzabschnitt zusammen mit den Wirkverluste der Erregerwicklungen der Generatoren minimal ausfallen sollen. Je nach Spannungsverhältnissen im übergeordneten Netz soll Blindleistung in das übergelagerte Netz eingespeist oder daraus bezogen werden. Diese vom Netzbetreiber geforderte Blindleistung soll entsprechend auf die Erzeugungseinheiten im betrachteten Netzabschnitt verteilt werden.

An verschiedenen Beispielnetzen wurden bei unterschiedlichen Spannungsniveaus im übergeordneten Netz optimierte Blindlastflüsse bei verschiedensten Maschinenarbeitspunkten der Erzeugungseinheiten berechnet. Aus diesen Ergebnissen konnten Verhaltensmuster der Erzeugungseinheiten im Hinblick auf die gelieferte Blindleistung erkannt werden. Daraus wurden Regeln zur optimalen Aufteilung der geforderten Blindleistung abgeleitet.

Aus den Ergebnissen der Lastflussberechnungen an einfachen, kleinen Netzen konnte festgestellt werden, dass der Generator am Zweig mit der

kleinsten Resistanz bzw. am Knoten mit dem kleinsten resistiven Anteil der Knotenimpedanz, am meisten Blindleistung einspeist, wenn die Generatoren die selbe Nennleistung aufweisen. Ist die Nennleistung eines Generators größer, nimmt die auf die Generatornennleistung bezogene eingespeiste Blindleistung dieser Maschine im Vergleich dazu ab. Im Falle eines realen Netzes konnte kein Zusammenhang zwischen Resistenzen bzw. Reaktanzen der Knotenimpedanzen und den Generatorblindleistungen erkannt werden.

**Wolfgang Mandl-Stangl**



**young OVE** die Studierendenplattform im Österreichischen Verband für Elektrotechnik

*Als Mitglied\* hast Du folgende Vorteile:*

- Kostenloser Bezug der Verbandszeitschrift e&i
- Kostenloser Zugriff auf Beiträge der e&i in elektronischer Form im SpringerLink
- Aktuelle Vorträge, Aus- und Weiterbildungsveranstaltungen sowie Exkursionen
- Mitarbeit in Gremien des OVE
- Kontakt zu europäischen Studierenden über das EUREL-Netzwerk

*\*Für Studierende ist die Mitgliedschaft im 1. Jahr gratis!*

**Wir treffen einander im OVE**



## Optimierung der UHF-Teilentladungsdetektion in GIS/GIL

Aufgrund der Vorteile von gasisolierten Systemen werden sie im Bereich der Energieverteilung und -übertragung in Zukunft eine wichtige Rolle einnehmen. Um eine hohe Betriebssicherheit gewährleisten zu können, ist die Überwachung dieser Systeme entscheidend. Anhand der Teilentladungen, welche von Störstellen innerhalb der Systeme verursacht werden, können Defekte im Ultrahochfrequenzbereich detektiert und geortet werden.

Zur Bestimmung des Verbesserungspotentials der UHF-Teilentladungsdetektion wurde eine bestehende UHF-Sonde an einem Prüfaufbau mit unterschiedlichen charakteristischen Defekten gemessen sowie die Teilentladungsspektren untersucht. Gasgekapselte Anlagen

sind aus hochfrequenztechnischer Sicht Koaxialleiter mit vielen sich überlagernden Wellenmoden, daher wurden im zweiten Schritt der Arbeit die

Auswirkungen von Multimodenausbreitung überprüft.

**Benedikt Schwarz**



## Untersuchungen von leitfähigen Teilchen in gasisolierten Systemen unter hoher Gleichspannung

Gasisolierte Systeme zeichnen sich durch ihre Kompaktheit und ihre geringe Kapazität aus. Sie sind aus der Energieübertragung und -verteilung nicht mehr wegzudenken. In Zukunft werden gasisolierte Systeme auch im Bereich der Hochspannungsgleichstromübertragung eine wichtige Rolle spielen. Die Betriebssicherheit dieser Systeme wird durch leitfähige metallische Partikel maßgeblich beeinflusst und herabgesetzt. In dieser Masterarbeit wird das Bewegungsverhalten dieser Partikel untersucht, sowie Methoden zur Erkennung und Neutralisation zusammengefasst. Als zweiter Teil dieser Arbeit wird eine grundlegende

Simulation der Partikelbewegung mit COMSOL Multiphysics erstellt. Dabei wird das Bewegungsverhalten von Aluminium-

und Kupferpartikeln mit unterschiedlichen Längen simuliert.

**Arno Tuna**





Born to find out



**Anton Paar**

## **Anton Paar hat die Lösung**

Dichte- und Konzentrationsmessung

Temperaturmessung | Rheometrie

Refraktometrie | Polarimetrie

Oberflächenanalyse | Nanostruktur-

analyse | Viskosimetrie | Mikrowellen-

aufschluss | Mikrowellensynthese

**Anton Paar**® GmbH  
info@anton-paar.com  
www.anton-paar.com

