



HSZS

HOCHSPANNUNGSZEICHENSAAL

Jahresbericht 2023

#teamgruenewelt

Ihre Karriere als Partner einer

grünen Welt.



Die Energie
Steiermark sucht
neue Talente.

Jetzt bewerben unter
[e-steiermark.com/
karriere](https://e-steiermark.com/karriere)

Peter K., Projektleiter Erneuerbare Energie





Philipp Perle
Personalminister



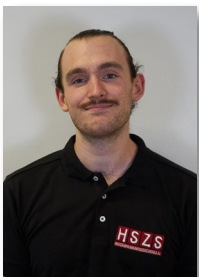
Sebastiano Riebler
Festminister



Vanessa Klinger
Arbeitsministerin



Bianca Grottenegg
Schriftführerin



Maximilian Brestan
Finanzminister

Liebe Leserinnen und Leser!

Es ist mir eine Freude, Ihnen den Jahresbericht des Hochspannungszeichensaals der TU Graz vorlegen zu dürfen. Ein weiteres, sehr ereignisreiches Jahr ist vergangen – der HSZS ist nun offiziell ein Verein und der Zeichensaal schreibt Geschichte – 50 Jahre HSZS. Auch unser traditionelles SEP-Fest war wieder ein großer Erfolg, sportliche Aktivitäten wurden unternommen und interessante Veranstaltungen und Workshops abgehalten. All dies könnt Ihr auf den folgenden Seiten in diesem Jahresbericht lesen.

Vorab darf ich all jenen gratulieren, welche Ihr Studium erfolgreich abschließen konnten. Ich wünsche Euch alles Gute für Eure Zukunft und möchte mich für Euer Engagement im Zeichensaal bedanken. Die Abschlussarbeiten der AbsolventInnen befinden sich wieder am Ende dieses Jahresberichts.

Im Namen des Vorstands und aller Mitglieder des Zeichensaals möchte ich einen besonderen Dank an die TU Graz und all jenen, welche uns unterstützen und hinter uns stehen, richten. Wir sind stolz darauf, Teil der TU Graz sein zu dürfen und auch nach der Vereinsgründung die Kooperation mit unserem wichtigstem Sponsor aufrecht zu halten. Ohne diese Unterstützung der Universität könnte der HSZS nicht bestehen. Wir bedanken uns daher bei Rektor Horst Bischof, Altrektor Harald Kainz, Dekan Wolfgang Bösch und allen ProfessorInnen und MitarbeiterInnen der Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik. Insbesondere möchte ich mich nochmals bei unserem Ehrenpräsidenten Michael Muhr bedanken. Durch seinen fortwährenden Einsatz kann der HSZS heute so erfolgreich sein. Ein ganz besonderer Dank gebührt natürlich auch unserem Studiendekan und Schirmherrn Uwe Schichler für seinen Einsatz und sein Engagement sowie dem gesamten Institut für Hochspannungstechnik und Systemmanagement. Herzlichen Dank auch allen AbsolventInnenen, GönnerInnen und FörderInnen unseres Zeichensaals!

Mit der Vereinsgründung beschreitet der HSZS neue Herausforderungen und ich freue mich auf weitere erfolgreiche 50-Jahre.

Somit wünsche ich viel Freude beim Durchblättern und Lesen des Jahresberichts.



Paul Weißenegger
Vorstandsvorsitzender

Paul Weißenegger

Paul Weißenegger

Vorstandsvorsitzender des HSZS

Inhaltsverzeichnis

Zeichensaalleben

Vollversammlungen	6
Kultur & Sport	7
Ministersitzungen	8
Stammtisch	8
Küchenputztag	10
Terrassenputztag	10

Veranstaltungen, Feiern und Aktivitäten

Semester-Endspurt-Party	12
Bockbierfest 2022	14
Absolvententreffen 2022	14
Weihnachtsfeier 2022	15
ETIT-Fakultätsfest	16
TU-Fest	18
Vereinsgründungsfest	20
Smith-Chart-Kurs	22
Messgeräte Spende	22
KiCad-Workshop.....	23
Grillfeier IEAN	24
HSZS @Aufsteirern.....	24

OVE Young Engineers

Career Table mit Herbert Tanner	26
Regionale Mitgliederversammlung	27
Exkursion zu AT&S in Leoben	28
OVE Young Engineers-Stammtisch	28
Kärnten-Exkursion	30
Hochspannungsschaltkurs an der HTL Bulme	34
Besichtigung Murkraftwerk Gratkorn	36
E-Total 2023	38
OVE-Energietechnik-Tagung 2023	40

Bachelorarbeiten

Bianca Grottenegg	42
Johann Hötzinger	43
Fabian Rangetiner	44
Paul Weißenegger	45

Masterarbeiten

Andre Achernig, BSc.	46
Markus Gruber, BSc.	48
Oliver Schellander, BSc.	49
Peter Wohlfart, BSc.	50

MinisterInnen 2023



Benedikt Görgei
Bibliotheksminister



Oliver Posch
Blumenminister



Thomas Weber
Computerminister



Karla Dietl
Kulturministerin



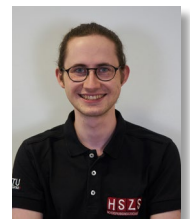
Lorenzo Chiola
Fischminister



Roland Dorninger
Fotominister



Markus Berger
Küchenminister



Lukas Kurz
MIB-Minister



Doris Juri
PR-Ministerin



Julian Radauer
Sportminister

Herausgeber

Hochspannungs-
zeichensaal
Inffeldgasse 18/2
8010 Graz
www.hszs.tugraz.at



Layout & Design

Oliver Schellander

Bildverantwortliche

Doris Juri, Thomas Weber

Titelbild

APG/H. Popelka

Bildercollage Rückseite

Thomas Oprießnig

Korrektorat

Mag. Gerda Habersatter

Redaktion

Andre Achernig
Maximilian Brestan
Manuel Buchegger
Chiara Edlinger
Bianca Grottenegg
Markus Gruber
Fabian Grubinger
Johann Hötzinger
Doris Juri
Vanessa Klinger
Christian Löschenkohl
Bertwin Novak
Thomas Oprießnig

Christian Payr
Philipp Perle
Oliver Posch
Fabian Rangetiner
Sebastiano Riebler
Oliver Schellander
Lorenz Suschnig
Claus Tröbinger-Rüdiger
Fabian Weber
Thomas Weber
Paul Weißenegger
Peter Wohlfart

Koordination & Umsetzung

Oliver Schellander, Doris Juri

Druck

CEWE Stiftung & Co. KGaA
Martin-Luther-King-Weg 30a
D-48155 Münster

Klimaneutral gedruckt



Auflage 1, 500 Stück
Oktober 2023

Aus Gründen der besseren Lesbarkeit wird bei Personenbezeichnungen und personenbezogenen Hauptwörtern die weibliche Form nicht immer explizit angeführt. Entsprechende Begriffe gelten im Sinne der Gleichbehandlung grundsätzlich für alle Geschlechter.

Liebe Studentinnen und Studenten des Hochspannungszeichensaals,

wieder ist ein ereignisreiches Jahr vorüber und es ist Zeit Bilanz zu ziehen: Der HSZS hat das Jahr 2023 wieder einmal überaus erfolgreich absolviert und dabei einen exzellenten Eindruck im „Energie Zentrum Graz“ in der Inffeldgasse 18, in der Fakultät Elektrotechnik und Informationstechnik und an der gesamten TU Graz hinterlassen. Der HSZS hat sich auch in diesem Jahr wieder als eine starke Gemeinschaft von engagierten Studierenden gezeigt, die miteinander lernt, sich stets untereinander unterstützt, fordert und fördert und einen großen Teil des Studiums gemeinsam bestreitet.

Besondere Ereignisse in 2023 waren neben der SEP, der Weihnachtsfeier, dem Segelurlaub in Kroatien auch die Exkursionen und der Career-Table der OVE Young Engineers. Darüber hinaus ist die Vereinsgründung (*Verein für Vernetzung und Förderung von Studierenden*) besonders zu erwähnen, da damit Neuland an der TU Graz betreten wurde. Die 50-Jahres-Feier war ebenso ein besonderes Erlebnis für alle Beteiligten. Die vielen gelungenen Aktivitäten auch außerhalb des Studiums fördern den Zusammenhalt der Mitglieder untereinander, den Kontakt zu den Alumni und zu den Instituten der Fakultät. Ich danke dem HSZS-Vorstand und allen Mitgliedern für ein erfolgreiches und gelungenes Jahr 2023.

Mein Dank als Schirmherr des HSZS gilt auch allen TU-internen und externen Förderern des HSZS für die kontinuierliche Unterstützung des Zeichensaals. Der HSZS war, ist und bleibt auch in Zukunft ein sehr wichtiger Bestandteil der Fakultät Elektrotechnik und Informationstechnik und der gesamten TU Graz.

Ich wünsche dem Hochspannungszeichensaal viel Erfolg für das kommende Jahr 2024 und freue mich auf viele persönliche Gespräche und Diskussionen!

Uwe Schichler
Schirmherr des HSZS



Univ.-Prof. Dr.-Ing.
Uwe Schichler

Leiter des Instituts für
Hochspannungstechnik und
Systemmanagement (*IHS*)

Studiendekan der Fakultät
für Elektrotechnik und
Informationstechnik

Schirmherr des
Hochspannungszeichensaals

Vollversammlungen

Vollversammlung Special Edition – nach monatelangem Hinarbeiten durfte der Hochspannungszeichensaal seine Gäste und Mitglieder das erste Mal als offizieller Verein bei einer Vollversammlung begrüßen!

Mit Verzögerung der typischen akademischen Viertelstunde wurde bei froher und lockerer Stimmung der Vorstand zu Wort gebeten. Nach ein paar Sätzen zur neuen Situation als Verein und weiteren Allfälligkeiten konnten sich die Ministerien für die neuen Gäste des Zeichensaals vorstellen – mit vollem Stolz auch das wieder neu auflebende Kulturministerium. Es gab einige spannende Neuigkeiten aus den verschiedenen Ressorts, zu neuen Infrastrukturen sowie bevorstehenden Veranstaltungen und Ausflügen. Nach einigen heißen Diskussionen und vielen Informationen wurde die Vorfreude auf das traditionelle Essen im Zeichensaal im Anschluss an die Vollversammlung immer größer. Kulinarisch wurde dabei nur das Beste geboten. Zum ersten Mal



gab es statt Chili con Carne und Gulasch, ausgezeichnete Wraps und ein indisches Linsengericht namens Dal Makhani, das nach erster Skepsis mehr als überzeugen konnte. Jedenfalls ein großes Lob an alle Mitgliedsanwärter, die beim Kochen beteiligt waren! Wer weiß, vielleicht gibt es dann nächstes Jahr eine spanische Speise?

Die Stimmung wurde von Stunde zu Stunde ausgelassener, und daraus ergaben sich weitere superlustige Abende in unserer großen Gemeinschaft. Die Voll-

versammlung bietet die beste Möglichkeit, mit neuen sowie älteren Mitgliedern und Gästen ins Gespräch zu kommen – was eine super Erfahrung sein kann.

Die ersten Vollversammlungen als Verein waren mit dem entgegengebrachten Interesse, spannenden Diskussionen und Unterhaltungen ein voller Erfolg. Zuversichtlich blicken wir auf die nächsten Jahre und weitere Vollversammlungen.

Bianca Grottenegg



Kultur & Sport

Aus Sicht des HSZS kann das Jahr 2023 als eines mit den größten Veränderungen angesehen werden. Die Begeisterung der Mitglieder über die bevorstehende Vereinsgründung war so groß, dass fast zeitgleich unter anderem auch das Kulturministerium wieder zum Leben erweckt wurde. Groß im Fokus stand zu Beginn der Wiedergeburt die Unterstützung der steirischen Sportlandschaft.

Starting Point und somit das große Wiedererwachen des Kulturministeriums war der Besuch eines Eishockeyspiels der Graz99er. Hier, noch eher zaghaft vertreten mit nur vier Mitgliedern, spürte man bereits die Begeisterung und Freude am Sport abseits der eher anstrengenden Stunden während des Studierens. Wie es sich für eine amerikanische Sportart gehört, wurde auch von uns während der großzügigen Pausen und des frenetischen Bejubelns der Tore unserer Heim-Mannschaft das ein oder andere Bier gesippt. Den Höhepunkt des kulturellen Sportjahres bildete dann das Football-Match der Graz Giants gegen die Vienna Vikings Mitte April. Für die

meisten Mitglieder war Football noch eher ein unbekannter Sport aber spätestens mit dem Beginn der Tailgate-Party konnte man die Anspannung und Vorfreude jedem ansehen. Während sich die Spieler noch aufwärmten, genossen wir die Frühlingssonne bei Barbecue und Bier. Nach kurzer Einweisung von einem unserer 'Supervisor' in den Sport, startete das Spiel auch schon mit dem sogenannten Kick-Off. Nach anfänglichen Schwierigkeiten konnten jedoch bald die ersten



Touchdowns der Graz Giants bejubelt werden. Am Ende gab es sogar noch ein Happy End für die Heim-Mannschaft, die nach heroischem Kampf in der Verlängerung den Sieg einfuhr.

Mit Beginn des Sommers wurden

die Mitglieder des HSZS dann auch selbst immer sportlicher, und dem bequemen Zuschauen wurde Adieu gesagt. Während einige unserer Mitglieder auf den Zug aufsprangen und sich dem Trend des Boulderns anschlossen und versuchten, unüberwindbar scheinende Überhänge zu erklimmen, gingen andere Mitglieder wiederum traditionelleren Sportarten nach. Dazu zählten im Sommer vor allem das Wandern in der Grazer Bergwelt, dem Kicken, Radfahren oder Laufen.

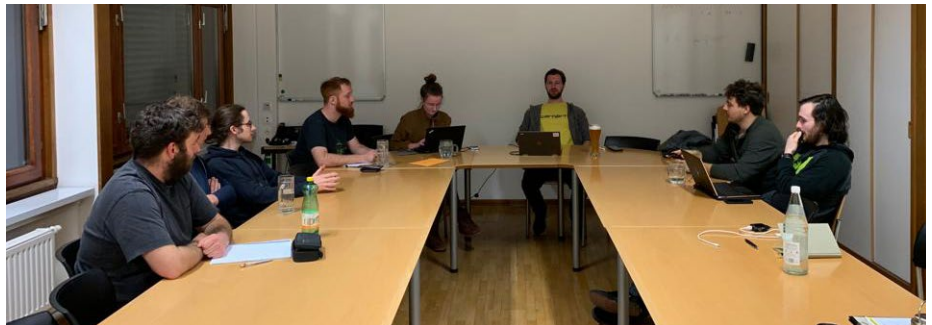
Christian Payr



Ministersitzungen

Jedes halbe Jahr findet vor unserer Vollversammlung eine Ministersitzung statt. Dabei sind alle Minister der verfügbaren Ressorts eingeladen, um über den aktuellen Stand bzw. Wünsche zu sprechen.

Der Ablauf einer Ministersitzung ist dabei immer gleich. Zuerst werden neue Minister vorgestellt, danach erstattet jedes Ministerium seinen Bericht. Besonders Neuanschaffungen oder Ausflüge müssen in der Gruppe besprochen werden, um unser hart verdientes oder freundlicherweise zur Verfügung gestelltes Geld sinnvoll für alle zu nutzen. Zusätzlich muss an dieser Stelle erwähnt werden, dass Ministersitzungen besonders wichtig für einen funktionierenden Ablauf im



Hochspannungszeichensaal sind, da hier vieles besprochen und festgehalten wird.

Zu den heurigen Neuerungen zählten Diskussionspunkte wie die Pflege und Vermehrung unserer vielen Zimmerpflanzen, die Anschaffung neuer Bücher für unsere Bibliothek, Getränke- bzw. Snack-Wünsche, Festlegung des Budgets für unser neu besetztes Kulturministerium, Beschaffung neuer Sonnenschirme, Yogamatten/Sportutensilien und

vieles mehr. Zusätzlich standen auch Themen wie der Küchenputztag, Terrassenputztag, Zuteilungen zu den Ministerien und anstehende Veranstaltungen der Tagesordnung auf.

Nach Abschluss des offiziellen Teils ließen wir den Abend jedes Mal gemütlich mit Pizza und Getränken ausklingen.

Vanessa Klinger

Stammtisch

Jeden Mittwoch findet der wöchentliche Stammtisch des Hochspannungszeichensaals statt. Das Treffen beginnt um 19:00 Uhr und findet in der Küche des HSZS in der Inffeldgasse 18 statt.

Die Hauptthemen, die während des Stammtisches diskutiert werden, umfassen Prüfungen an der Universität und die kleinen Freuden und Herausforderungen des Lebens. Die Teilnehmer haben die Gelegenheit, ihre Erfahrungen und Ratschläge in Bezug auf Universitätsprüfungen auszutauschen, was zu lebhaften Gesprächen und hilfreichen Tipps führt. Die Diskussion über die

kleinen Dinge des Lebens bietet eine willkommene Abwechslung und ermöglichte es den Teilnehmern, sich zu entspannen und gemeinsam zu lachen.

Einen Höhepunkt bildet immer der Besuch von Herr Prof. Michael Muhr, Ehrenmitglied und Mitbegründer des HSZS. Prof. Muhr wird stets auf dem Laufenden gehalten, über die neuesten Ereignisse in Kenntnis gesetzt und erzählt selbst Anekdoten aus seiner Zeit im HSZS. Ein ebenfalls allzeit willkommener Gast ist unser aktueller Schirmherr des HSZS Herr Prof. Schichler, welcher uns bei Veranstaltungen und organisatorischen Themen, wie

der diesjährigen Vereinsgründung, stets unterstützt hat. Aber auch weitere ProfessorInnen und MitarbeiterInnen der Universität dürfen wir immer wieder zum Stammtisch willkommen heißen.

Der wöchentliche Stammtisch des HSZS war in diesem Jahr erneut jedes Mal ein erfolgreicher Abend, der die Gemeinschaft unserer Mitglieder gestärkt und den Wissensaustausch gefördert hat. Wir freuen uns auf die kommenden Treffen und sind gespannt auf die Projekte und Aktivitäten, die daraus hervorgehen werden.

Bertwin Novak



equalitA
THE SEAL OF QUALITY FOR
IN-HOUSE ADVANCEMENT OF WOMEN

**LEADING
EMPLOYER**
AUSTRIA
2023
EXCLUSIVELY AWARDED
TO THE COUNTRY'S TOP 1%

**We are a
family-friendly
employer!**
since 2022
State certification in family-friendly policies.

52 NATIONS | ONE TEAM
NXP AUSTRIA



**SCAN HERE
FOR JOBS**



Küchenputztag

Die Küche des Zeichensaals ist ein geselliger Ort, an dem schon so manche Matrix behandelt und so mancher Berliner entlüftet wurde. Und das Kochen kommt natürlich auch nicht zu kurz. Aus diesem Grund war es im März wieder an der Zeit für den traditionellen Küchenputztag, um die Küche wieder auf Vordermann zu bringen.

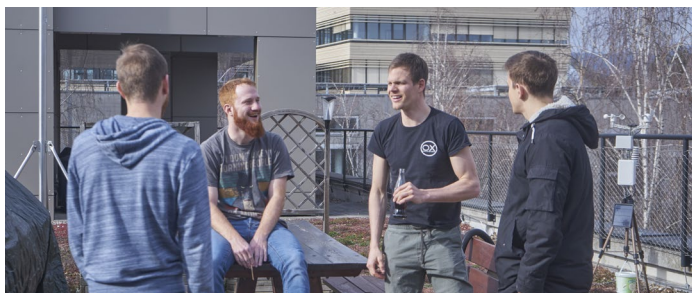
Zusätzlich zum Küchenbereich war es dieses Mal auch das Ziel, das MIB in Schuss zu bringen, um für mehr Innovation im Zei-

chensaal zu sorgen. Die Putzkolonne bestand wie gewohnt aus den Gästen des HSZS, jedoch wurden sie diesmal von einigen freiwilligen Mitgliedern unterstützt. So konnten im Zuge von zwei Schichten die ganze Küche und auch das MIB in Rekordzeit komplett durchgeputzt werden. Dabei wurde vom Dunstabzug bis hin zur Schank alles gereinigt und nichts ausgelassen. In manchen Mittagsmahlzeiten, die schon länger in den Kühlschränken residierten, hatten sich bereits diverse Lebensformen ge-

bildet, welche rasch in den Müll umgesiedelt wurden. Im MIB hingegen wurde mehr gegen Staub und Gerümpel gekämpft – auch hier war das Aufräumkommando siegreich.

Zu guter Letzt möchten wir uns noch einmal bei allen Beteiligten bedanken die tatkräftig mitgeholfen haben. Wir hoffen die nächsten Küchenputztage werden ebenso ein Erfolg.

Fabian Weber
Chiara Edlinger



Terrassenputztag

Am ersten Maiwochenende hieß es wieder Ärmel hochkrepeln und zusammenhelfen, um die Terrasse für die warmen Tage des Jahres herzurichten.

Unter fleißiger Mithilfe Freiwilliger, den dem Blumenministerium zugeteilten Mitgliedern und allen voran dem Vorstand, wurde gepflanzt, gejätet und geklaubt, bis die Terrasse präsentabel war. Danach hieß es Terrassenmöbel auswintern, um für die noch kommenden angeregten Diskussionen bei einem Kaffee, oder dem einen oder anderen Kaltgetränk vorbereitet zu sein. Die

halbe Arbeit schien erledigt und so wurden die Blumentröge samt Pflanzen ins Visier genommen. Die Pflanzen wurden fachmännisch gestutzt, die Erde erneuert, gedüngt und die aus dem Leim gegangenen Tröge entsprechend repariert.



Es blieb auch noch Zeit, selbst die entlegendsten Winkel der Terrasse zu reinigen. Einige der großen Zimmerpflanzen wurden zu guter Letzt mittels eines Gartenschlauchs abgespritzt. Nachdem der angefallene Unrat entsprechend entsorgt war, konnte endlich der Grill von seiner Staubschicht befreit werden.

Der Nachmittag neigte sich schon dem Ende zu – da hieß es zur allgemeinen Begeisterung: „Es ist angegrillt!“

Oliver Posch

Bereit für größere Aufgaben?
Karriere mit Energie.



**BEWIRB
DICH JETZT!**
MIT UND
OHNE TECHNISCHEM
HINTERGRUND



Bei der illwerke vkw gibt es viele Möglichkeiten.
Und große Chancen. Bewirb dich und gestalte
mit uns die Energiezukunft.

Mehr erfahren unter: illwerkevkw.jobs

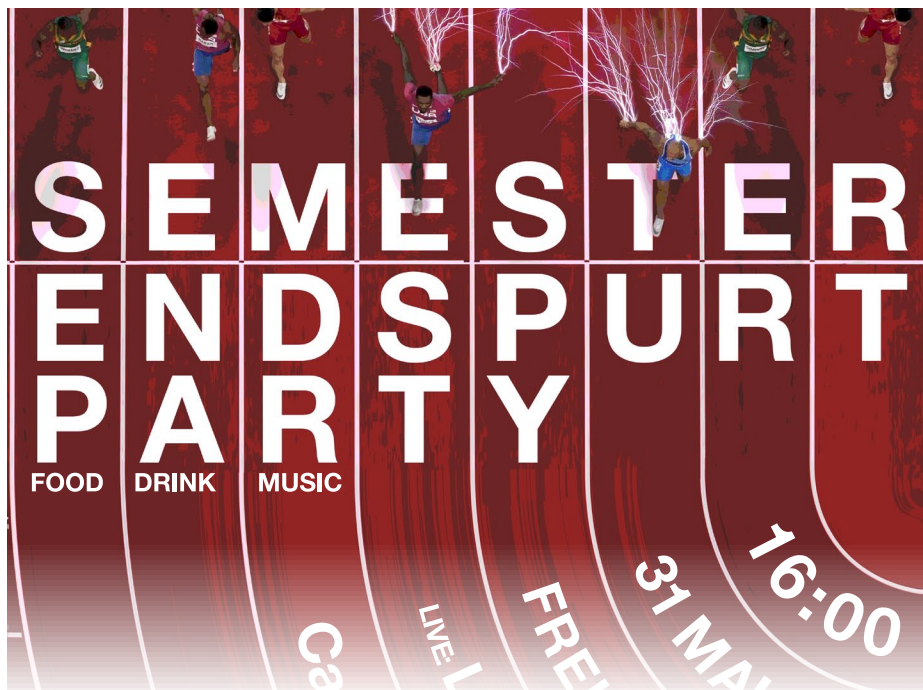
illwerke vkw

Semester-Endspurt-Party

Am 31. Mai 2023 fand die lang ersehnte Semester-Endspurt-Party (SEP-Fest) statt. Nach einer Zeit der sozialen Distanzierung und Entbehrungen war es wie auch schon im vorigen Jahr an der Zeit, ein Fest zu feiern und das Ende des Semesters gebührend zu begehen.

Der Aufbau unter der heißen Sonne verlief reibungslos, und die Vorfreude auf das Fest war (förmlich) spürbar. Das Herzstück der Feier war zweifellos der Grill, auf dem unsere erfahrenen Grillmeister köstliche Spezialitäten zubereiteten. Die Duftwolken aus Grillfleisch und anderen Leckereien zogen die ersten Gäste magisch an. Zu Beginn gab es ausschließlich alkoholfreie Getränke, um sicherzustellen, dass alle gut in den Tag starteten.

Kurz vor 16:00 Uhr wurden diejenigen, die noch nie am SEP-Fest teilgenommen hatten, an den Zapfhähnen eingeschult. Wenige



Minuten später war es dann so weit: Das erste Bier floss über den Tresen, und das SEP-Fest war offiziell im (End-)Spurt.

Um 18:00 Uhr ging das Fest richtig los, und der Innenhof füllte sich rasch mit fröhlichen Gästen. Die Zapfhahn-Meister hatten alle Hände voll zu tun, denn

die Stimmung war ausgelassen und „durstig“. Schon um 19:00 Uhr war der Wein ausgetrunken, doch es dauerte nicht lange, bis Nachschub organisiert wurde.

Die Bands „La Locura“ und die DJ-Gruppe „Pantha Rei“ hatten sich bestens vorbereitet, und um 21:00 Uhr startete die Musik. In-



zwischen hatten sich die Gäste mit einem köstlichen Menü gestärkt, das sowohl gegrilltes Fleisch als auch Dal Makhani, eine indische Spezialität, umfasste. Die kulinarische Vielfalt und der Genuss von Speisen und Getränken trugen zur fröhlichen Atmosphäre bei.

Die Musik bildete den Höhepunkt der Party, und die Tanz-

fläche war immer belebt. Um 21:00 Uhr war der Wein zum zweiten Mal leer, aber die eisernen Vorräte des Zeichensaals halfen aus. Die Stimmung erreichte ihren Höhepunkt, und die Menschen tanzten und feierten im Innenhof der Inffeldgasse.

Das Semesterendfest war ein voller Erfolg und ein gelungener

Neustart nach den Herausforderungen der vergangenen Monate. Endlich konnten wir wieder gemeinsam feiern und das Semester gebührend ausklingen lassen. Wir freuen uns schon auf das nächste SEP-Fest im kommenden Jahr!

Sebastiano Riebler



Bockbierfest 2022

Legends never die! Das gilt Gott sei Dank auch für das Bockbierfest, welches kurz vor Weihnachten in unserem schönen 18er-Gebäude stattfand. Trotz oder gerade wegen des Termins, an dem auch viele lernintensive Prüfungen stattfanden, war der HSZS sehr stark vertreten. Die Kenner waren bereits mit Lederhose und Murauer Hopfensaft vor Ort.

Beim Eingang erhielt jeder Gast einen Willkommens-Shot und

gleich anschließend ging es für die Gäste direkt zum „Bierkrugschieben“. Nüchtern ist dieses Spiel natürlich kaum zu gewinnen, und so mussten die meisten ihre Getränkemarken einsetzen, um an ein Bier zu kommen. Bei Bierzeltmusik und dazugehöriger Stimmung war dann auch sehr schnell der Höhepunkt des Abends gekommen: Der Bockbieranstich durch die ProfessorInnen. Dieses Jahr wurde diese Ehre Frau Professorin Wogrin zuteil.



Abschließend möchten wir uns natürlich beim DZS für das gelungene Fest bedanken.

Christian Löschenkohl



Absolvententreffen 2022

Auch im Jahr 2022 fand wieder ein Treffen der HSZS-AbsolventInnen in den Räumlichkeiten des Hochspannungszeichensaals statt.

Das Absolvententreffen war sehr gut besucht und bot auch dieses Jahr wieder einen super Austausch zwischen „Jung und Alt“ inklusive einer köstlichen und mehr als ausgiebigen Jause. Das gemütliche Zusammensitzen ging wie immer bis in die frühen Morgenstunden und war für alle Beteiligten ein gelungenes Fest.

Wir freuen uns bereits auf das nächste groß angelegte Absolventenfest, welches in Kombination mit dem 50-jährigen-Jubiläum

um wieder im Nikola-Tesla-Labor gefeiert wird.

Bianca Grottenegg



Weihnachtsfeier 2022

Nach den pandemiebedingten entbehrungsreichen Jahren konnte zum Ende des Jahres 2022 endlich wieder eine Weihnachtsfeier – so wie wir sie stets kannten und liebten – veranstaltet werden.

Zusammen mit Gästen des Dynamobau-Zeichensaals (DZS) und der Institute des Energiezentrums wurde der Jahresausklang mit der allseits beliebten Brettjause und allerlei selbstgebackenen Köstlichkeiten begangen. Es wurde gefeiert, gelacht, vorzüglich gespeist und auch getrunken. Besonders beliebt waren auch diesmal wieder der selbstgemachte Glühwein und die seltene, wärmende Freude des Glüh-Gin. Gemeinsam machten sich die Mitglieder des Hochspannungszeichensaals mit ihren Gästen aus der Nachbarschaft einen schönen, besinnlichen aber auch lustigen Abend und genossen den persönlichen Austausch und so manch anregendes Gespräch.

In dieser gemütlichen Atmosphäre konnten alle Anwesenden abseits des stressigen Uni- und Arbeitsalltags das vergangene Jahr Revue passieren lassen und



die bevorstehende vorlesungsfreie Zeit gebührend einläuten.

Zu späterer Stunde fand sich noch so mancher um unseren alten Freund, den Nagelstock zusammen. Nach ausgiebigem Nageln, bei dem viele ihr Glück versuchten und mancher sein Geschick beweisen konnte, bildete sich zur Feier des Tages noch ein belebtes Tänzchen im Kreise um

das Zentrum des vorangegangenen sportlichen Wettkampfes. In den frühen Morgenstunden machten sich schließlich auch die Letzten müde, gesättigt und glücklich auf den Heimweg und freuten sich auf die bevorstehende gemeinsame Zeit mit ihrem Kissen.

Claus Tröbinger-Rüdiger



ETIT-Fakultätsfest

Das jährliche Fest der Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik fand am 28. Juni 2023 satt und war auch in diesem Jahr wieder ein voller Erfolg.

In typischer Manier sorgte der HSZS für die Bekämpfung akuter Unterhopfung, versorgte WeinliebhaberInnen mit den besten Tropfen, und auch Fans von Kaffee und Kuchen kamen dank selbstgebackener Mehlspeisen und des Kaffee-Vollautomaten nicht zu kurz.



Darüber hinaus nutzten ein paar musikbegeisterte Mitglieder des HSZS die Gunst der Stunde, um beim Fakultätsfest das Debut für ihr Jam-Kollektiv zu geben. So bekamen die TeilnehmerInnen (zwangsweise) ausgeklügelte und verspielte Neuinterpretationen (un-)bekannter Musikstücke, wie beispielsweise „Little Wing“ von Jimi Hendrix, „Autumn Leaves“ von Eric Clapton oder auch „Wish you were here“ von Pink Floyd, zu hören.

Fortsetzung auf 18

Fotos(4): S. Zingerle



Ihre Kundenberatung:

Andreas-Hofer-Platz 15, 8010 Graz

Tel +43 316 9395-1797

www.stromnetz-graz.at

STROM  **NETZ GRAZ**
Ein Unternehmen der Energie Graz

ETIT-Fakultätsfest



Fotos(3): S. Zingerle



Mit etwas Glück wird das besagte Kollektiv auch bis zum Jahr 2024 von keinem bekannten Plattenlabel abgeworben, sodass eine op-

timale musikalische Begleitung für das Fakultätsfest 2024 weiterhin gesichert wäre!

Maximilian Brestan

TU-Fest

Freude und Feierlichkeit wurde dieses Jahr wieder groß geschrieben! Das diesjährige TU-Fest am 5. Oktober in der Inffeldgasse sorgte für ein hohes Maß an Zufriedenheit. Trotz der üblicherweise zu erwartenden Kälte der Herbstmonate wurden wir von angenehmen warmen Wetter beglückt.

Von der Tiefgarage bis hin zur Liveband am Campus, egal wo man hinsah, gute Laune und lachende Gesichter. Ein magisches Gefühl entsteht wenn sich Liebende, Freunde und Bekannte an einem Ort versammeln, um das Leben in vollen Zügen zu genießen. Speis, Trank und Musik brachten Erlösung vom alltäglichen Stress.

Gleich wie im Vorjahr hatte der HSZS das Glück, einen Getränk-



bestand bewirtschaften zu dürfen. Wortlos im Einklang brachten wir literweise gute Tropfen über die Bar, welche dort ihr freudiges Ende fanden. Zwischendurch wurde natürlich auch der eigene Durst bekämpft – man soll ja nicht vergessen, hydriert zu bleiben! Unsere Gäste waren allerdings motivierter als erwartet, was ein schnelles Schwinden der Spirituosen zur Folge hatte.

Durch die erfolgreiche Zusammenarbeit mit den anderen Bars konnten jedoch noch ein paar Mischgetränke serviert werden. Zusammenfassend lässt sich sagen, dass das Fest durchaus erfolgreich gewesen ist. Und falls nichts dazwischen kommt, werden wir garantiert im nächsten Jahr wieder alles geben!

Manuel Buchegger



EMPOWERED BY OMICRON

Du experimentierst gerne? Richtungsweisende Innovationen begeistern dich?

Dann brauchen wir dich in unserem Team. Denn visionäre Ideen entstehen aus Neugier und unkonventionellem Denken.

Bei OMICRON entwickeln wir seit 1984 innovative Lösungen für die elektrische Energiewirtschaft. Mittlerweile sind wir auf ein internationales Unternehmen mit weltweit 24 Niederlassungen und rund 1.000 Mitarbeitenden angewachsen. Obwohl wir in unserer Branche seit vielen Jahren neue Standards setzen, bleiben wir in unserer Unternehmenskultur konstant. Wir setzen auf flexible Zeiteinteilung, einen respektvollen Umgang auf Augenhöhe, vielfältige Entwicklungsmöglichkeiten und zahlreiche weitere Angebote.



Bereit für den nächsten Schritt?

www.omicron.jobs

OMICRON 

Vereinsgründungsfest



Nach Jahren ausführlicher Überlegungen war es am 16. März 2023 endlich soweit: Der Hochspannungszeichensaal wurde in einen Verein umfunktionierte. Für alle, die es noch nicht gehört haben, hier der offizielle und überaus einprägsame Name: *„Hochspannungszeichensaal – ein Verein für Vernetzung und Förderung von Studierenden“* – oder auch kurz und knapp *„HSZS“*.

Schon seit mehreren Monaten beschäftigte man sich in ausführlichen Vorstandssitzungen in enger Zusammenarbeit mit dem Rektorat damit, neue amtliche gültige Statuten für den HSZS auszuarbeiten, die dann nach langen konstruktiven Gesprä-

chen auch endlich zustande kamen. Dies war für den HSZS Anlass genug eine dementsprechende Vereinsgründungsfeier zu orga-

nisieren, zu der das Rektorat, unser Schirmherr Prof. Schichler und alle ProfessorInnen der Fakultät ETIT eingeladen wurden. Last but not least war auch un-



ser ehemaliger Schirmherr und Mitbegründer Micheal Muhr unter den Gästen. Ohne seine Anstrengungen und Bemühungen hätte es nie soweit kommen können.

Nach einer kurzen Begrüßung durch unseren Vorstandsvorsitzenden und jetzt auch Obmann – Paul Weißenegger wurde das Wort an Rektor Prof. Kainz weitergegeben. Dieser ermutigte uns, unseren hohen Standard und unser Engagement für unseren Verein weiterzuführen und

Vereinsgründungsfest

brachte seine Wertschätzung für die Zusammenarbeit zwischen TU Graz und Hochspannungszeichensaal zum Ausdruck. Begleitet von diesen ermutigenden Worten unterzeichneten Prof. Kainz und unser „neuer“ Obmann gemeinsam die Dokumente. Die Gründung des Vereins war somit offiziell.

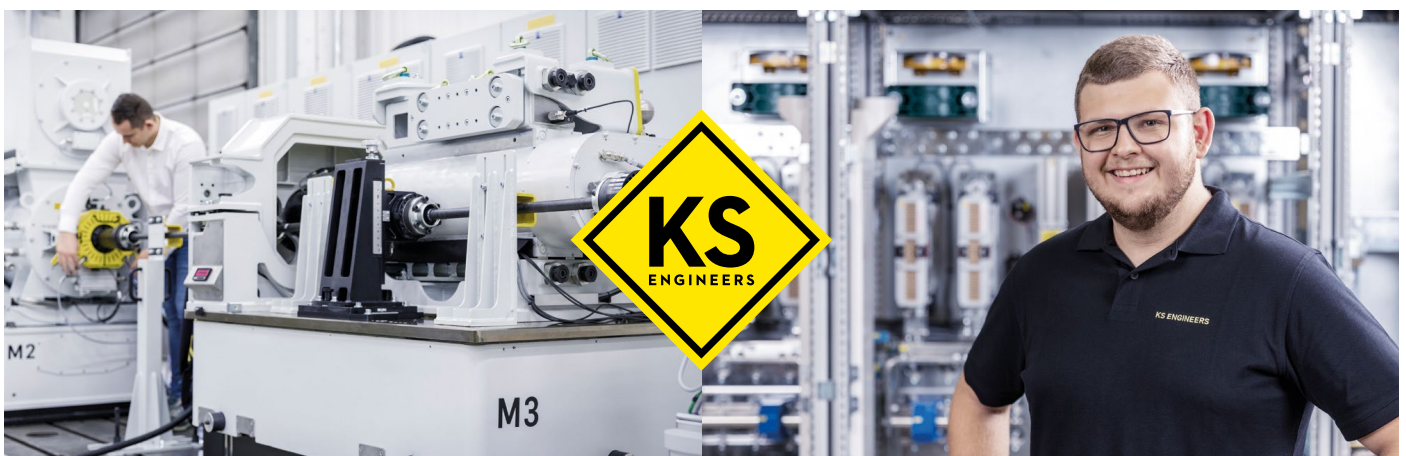
Auch Professor Schichler hat

ein paar kurze Worte vorbereitet: *„Er fühle sich stolz, unser Schirmherr zu sein und wir mögen diese hervorragende Arbeit fortführen“*. Als Pointe gab er zusätzlich eine genaueste Kostenaufschlüsselung plus Anleitung zur Anmeldung eines Vereins in Graz zum Besten. Es scheint, als hätte unser Schirmherr ein umfangreiches Wissen über das Vereinsgesetz. Vermutlich wird

er somit bei der nächsten Statutenänderung zu 100% involviert sein, um mögliche komplexe Fragen beantworten zu können. Für dieses Engagement danken wir recht herzlich im Vorhinein.

Als Abschluss und damit auch zum Ausklang gab es ein ausgiebiges Buffet mit Brötchen und natürlich genügend Getränken.

Thomas Opreibnig



VERWIRKLICHE DEIN KNOW-HOW. ALS EINE/R VON UNS.

Gesundes Wachstum ist uns wichtig.

Darum suchen wir laufend neue MitarbeiterInnen zur Verstärkung unseres **Automotive Testing Teams**.

KS ENGINEERS konzipiert und liefert Prüfstände an internationale Top-Kunden in der Automobil- und Motorenindustrie. Dabei arbeiten wir mit Leidenschaft an technischen Aufgabenstellungen und finden optimale Lösungen für unsere Kunden. In einem jungen motivierten Team von ca. 600 MitarbeiterInnen bieten wir in den Bereichen **Elektrotechnik, Maschinenbau und Softwareentwicklung** interessante praxisnahe Jobs und ausgezeichnete Karrierechancen.

Werde Teil unseres Teams und sende uns Deine Bewerbung über unsere Website: www.ksengineers.com

Smith-Chart-Kurs

Wie jedes Jahr fand im Zeichensaal auch dieses Jahr wieder der alljährliche Smith-Chart-Kurs statt. Am 25. Mai 2023 war es so weit – einige unserer neugierigen Mitglieder und Gäste fanden sich im vorderen Lernbereich des Zeichensaals zusammen. Unter der Leitung unseres geschätzten Absolventen Alex Hatzel, konnte den Studierenden einmal mehr der Umgang mit Smith-Charts näher gebracht werden.

Eingangs wurden allgemeine Informationen zum Thema Smith-Charts gegeben und die Regeln dahinter besprochen. Um das so erlangte Wissen festigen zu können, wurden anschließend eini-



ge Beispiele gelöst. Auftretende Fragen und Unklarheiten konnten so gleich und einfach aufgeklärt werden. Auch an hilfreichen Tipps und Tricks fehlte es dabei nicht.

Zum Schluss konnten die Studierenden noch eigene Beispiele und damit verbundene Fragen einbringen. Somit konnte der

Smith-Chart-Kurs erfolgreich und mit einer großen Menge an neu erlangtem Wissen abgeschlossen werden.

Wie immer war der gemeinsam verbrachte Nachmittag nicht nur lehrreich, sondern auch interessant und unterhaltsam – danke!

Lorenz Suschnig

Bauteil- & Messgerätespende

Beim letztjährigen Absolvententreffen lud uns Herr Christian Leopold, HSZS-Absolvent und Sohn des verstorbenen Professors Dr. Hans Leopold, zu sich nach Hause ein, um uns einige der Messgeräte und Bauteile seines Vaters zu vermachen.

Am 18. November 2022 fuhren wir zu zweit zu ihm und fanden ein regelrechtes Bastler-Eldorado vor: Bauteile verschiedenster Art, von alt bis neu, sauberst sortiert und beschriftet, Messgeräte von historisch bis zu hochpräzisen Eigenbau-Speziallösungen, Fachzeitschriften etc. türmten sich vor uns auf. Unter der Ausbeute ein wunderschönes, analoges 2-Kanal-Oszilloskop von Phillips mit dazu passenden Prüfspit-

zen mit festem Teilverhältnis, Print-Transformatoren, Gehäuse, Signalgeneratoren, HF- und Audio-Messgeräte uvm.

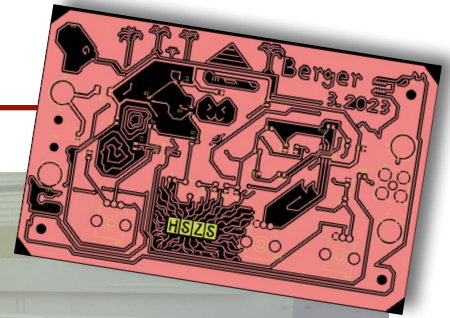
An dieser Stelle im Namen des HSZS und insbesondere des MIB

ein herzliches Dankeschön an Herrn Leopold für diese großzügige Spende!

**Fabian Grubinger
Philipp Perle**



KiCad-Workshop



Die Ausbildung im Elektrotechnik-Studium an der TU Graz ist sehr vielschichtig aufgebaut. Leider gibt es im Bachelor-Studium keine LV, in der man – zumindest grundlegend – die Dos and Don'ts von PCB-Erstellung lernt.

Daher wurde kurzerhand ein Workshop geplant, um den TeilnehmerInnen das Erstellen von Schaltplänen und Layouts mit der Open-Source-Software KiCad zu zeigen.

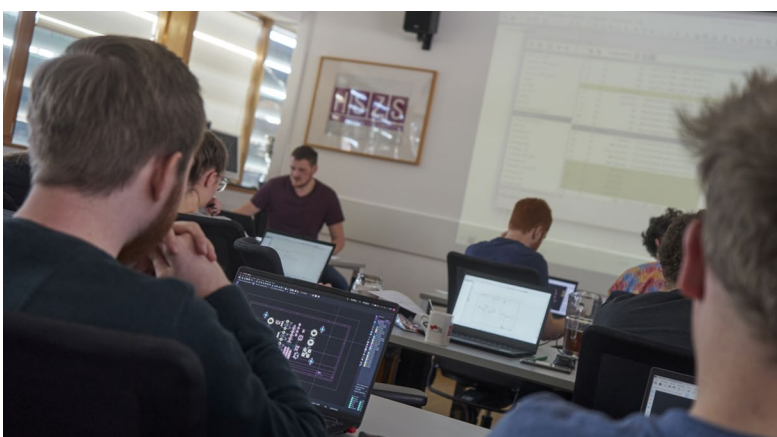
Nach dem eine Schaltung eines einfachen analogen PWM-Generators entworfen und getestet worden war, stand dem Workshop nichts mehr im Wege.

Am 11. März 2023 war es dann so weit: 19 Personen fanden sich mehr oder weniger pünktlich um 9 Uhr im vorderen Lernbereich des Zeichensaales ein. Bewaffnet mit Laptop, Maus und einer gehörigen Portion Motivation machten sie sich ans Eingeben der als PDF und Ausdruck ausgegebenen Schaltpläne des PWM-Generators. Nach erfolgreichem ERC konnte dann mit dem Layouten begonnen werden. Dabei ist neben industrietauglichen Layouts auch ein (voll funktionsfähiges) Kunstwerk entstanden – der Fokus des Workshops war nicht, die TeilnehmerInnen zu professionellen Designern auszubilden, sondern ihnen den Prozess näherzubringen und Spaß zu haben.

Um 19 Uhr waren alle Schaltpläne in Kupfer verwandelt, alle DRC fehlerfrei und die meisten TeilnehmerInnen erschöpft. Das Bier in der Nachbesprechung schmeckte deshalb richtig gut.

Alle, die wollten, konnten ihr Werk mit finanzieller Unterstützung des HSZS bei einem Platinenhersteller fertigen lassen und selber aufbauen. Besonders erfreulich war, dass neben Studierenden der HSZS-Fachrichtungen ET, ICE und BME auch Kollegen und Freunde der Studiengänge Informatik und Bauingenieurwissenschaften teilgenommen haben.

Fabian Grubinger



IEAN-Grillfeier

Am 20. September luden das Institut für elektrische Anlagen und Netze (IEAN) und der HSZS zu einer Grillfeier auf der Dachterrasse des Zeichensaals. Gemeinsam mit dem DZS wurde gegrillt und ausgeschenkt.

Das Besondere an der Grillfeier war das Sponsoring durch die gewonnenen Preisgeldern von



Philipp Schachinger und Dennis Albert für ihre prämierte Arbeit in Kooperation mit Siemens Energy und der APG.

Besonderer Dank gilt dem IEAN sowie Philipp und Dennis für die Einladung und das nette Beisammensein zum Start des neuen Semesters!

Doris Juri

HSZS @Aufsteirern

Aufgrund unserer anstehenden Feier zum 50-jährigen Bestehen des Hochspannungszeichensaals, fand die traditionelle Buschenschankfahrt zum

Beginn des Wintersemesters diesen Jahres leider nicht statt. Allerdings ließen wir es uns nicht nehmen, ein kleines Ersatzprogramm zu organisieren.

So lud der Hochspannungszeichensaal seine Mitglieder und Gäste am 17.09.2023 bei schönstem Wetter zum Weißwurstfrühstück samt Brötchen auf die Dachterrasse. An Getränken zur Abkühlung hat es freilich auch nicht gefehlt.



Da am selben Tag zufälligerweise das „Aufsteirern Festival“ in vollem Gange war, ging es (*leicht beschwipst*) weiter in die Stadt, wo bei Wein und Sturm sowie leckeren Schmankerln und guter Musik die steirische Volkskultur ausgiebig zelebriert wurde.

Philipp Perle

ROTATION STATT ROUTINE.

ENERGIEAG
Oberösterreich

Im Traineeprogramm der EnergieAG.

Deine
CHANCEN
als
ELEKTRO-
TECHNIKER*IN



Finde alle Benefits!

TRAINEE
PROGRAMM **24**

Career Table mit Herbert Tanner

Am 12. Jänner 2023 veranstalteten die OVE Young Engineers Graz in Zusammenarbeit mit dem Hochspannungszeichensaal wieder einen Career Table. Dieses Mal konnten wir dazu Herbert Tanner, Standortleiter Siemens Graz und Klagenfurt, gewinnen. In angenehmer Atmosphäre stand Herr Tanner, der TU Graz-Absolvent der Technischen Mathematik ist, nach einem interessanten Vortrag über seinen Werdegang den Studierenden Rede und Antwort.



Bei köstlich belegten Brötchen und Getränken erzählte er von seinen Anfängen im frühen Berufsleben und seinem Aufstieg bei



der Siemens bis hin zum Standortleiter für Graz und Klagenfurt. Dabei sprach er u. a. auch über Details in der Konzernstruktur der Siemens AG Österreich und die doch erheblichen Hürden im Gesamtkonzern, der maßgeblich von Deutschland aus bestimmt wird. Im Gespräch erfuhren wir auch, dass eines der zentralen Projekte seiner Mitarbeiter eines der größten C#-Projekte weltweit ist und dass er zudem auch bestrebt sei, den Standort in Klagenfurt zunehmend auszubauen. Auch sind Nachhaltigkeits- und Energieeffizienz Aspekte für ihn von zentraler Bedeutung:

Er möchte jeden seiner Firmenstandorte auch zukunftsfit umgestalten – eine entsprechende PV-Anlage für das Betriebsgelände in Graz ist daher schon in Planung.

Alles in allem war es ein gelungener Career Table und ein interessantes Gespräch, das unter unseren Mitgliedern auch sehr viel Zuspruch fand. Das motiviert natürlich dazu, auch weiterhin derartige Career Tables zu organisieren – weitere Termine sind bereits in Planung.

Oliver Schellander



Regionale Mitgliederversammlung

Im Jänner 2023 fand am Campus Inffeldgasse der TU Graz die regionale Mitgliederversammlung der OVE Young Engineers Graz statt. Neben einem Rückblick auf vergangene Veranstaltungen und einer Vorschau auf die kommenden Monate stand auch die Wahl des neuen Vorstands am Programm.

Im Rahmen der Versammlung berichteten die Vorstandsmitglieder über Veranstaltungen und Aktivitäten des vergangenen Jahres und gaben einen Ausblick auf kommende Termine und neue Projektideen. Univ.-Prof. Robert Schürhuber zeigte sich als Schirmherr der Young Engineers Graz sehr erfreut über die rege Teilnahme an diversen Branchenevents und bekräftigte einmal mehr die Vorteile des Studierenden-Netzwerks im OVE.



Die Mitgliederversammlung brachte auch Änderungen im Vorstandsteam mit sich: Nach drei intensiven Jahren legte Lia Gruber ihre Funktion als Vorstandsvorsitzende zurück. Die OVE Young Engineers Graz bedanken sich sehr herzlich für ihr Engagement und ihren großen Einsatz in den vergangenen Jahren.

Der neu gewählte Vorstand

setzt sich für das kommende Jahr wie folgt zusammen: Oliver Schellander (*Vorsitzender*), Philipp Hackl (*Veranstaltungen und stv. Vorsitzender*), Darko Brankovic (*Mitgliederbetreuung*), Maximilian Brestan (*Finanzen*), Wolfgang Brambauer (*Stv. für Finanzen*) und Peter Wohlfart (*Kommunikation*).

Peter Wohlfart



ICH VOLT SCHON IMMER WAS BEWEGEN



Mehr Infos unter
kaerntennetz.at/jobs

GESTALTE MIT UNS DIE ENERGIEWENDE UND STARTE DEINE KARRIERE BEI DER KÄRNTEN NETZ.

Als Netzbetreiber stehen wir in der vordersten Reihe der Energiewende. Werde Teil unseres Teams und gestalte mit uns die Energiewelt von morgen!

Wir freuen uns auf deine Bewerbung!

**Kärnten
Netz**

EIN UNTERNEHMEN DER KELAG

Exkursion zur AT&S in Leoben

In Leoben, unweit von Graz, befindet sich der Hauptsitz von AT&S, einem weltweit führenden Hersteller von Leiterplatten und IC-Substraten. Abseits der Elektrotechnik-Branche dürfte AT&S nicht allzu bekannt sein, Berührungspunkte mit deren Produkten sind jedoch alltäglich. So ist AT&S ein wichtiger Zulieferer in den Bereichen Mobilfunk, Automobil, Medizintechnik und in der Consumer- sowie Industrieelektronik.

Am 25. April wurde den OVE Young Engineers im Zuge einer ausführlichen Führung ein Einblick in die Herstellung von „State-of-the-Art“-Leiterplatten ermöglicht. Besonders hervorzuheben ist der Fokus auf Qualität: So wird jede Leiterplatte nicht



nur zu 100 % elektrisch getestet, sondern im Zuge der Endkontrolle nochmals von einer Fachkraft auf Mängel untersucht.

Nebenan konnte man die Baustelle des neuen Technologie- und Forschungszentrums in Leoben nicht übersehen. Hier werden 500 Millionen Euro investiert, um weitere Flächen für Forschung

und Produktion zu schaffen, wodurch auch ein wichtiger Schritt für die Mikrochip-Sicherheit in Europa gesetzt wird.

Wir bedanken uns herzlichst für diese spannende Führung bei den Verantwortlichen der AT&S.

Philipp Perle

OVE Young Engineers-Stammtisch

Zum Start des Sommersemesters 2023 fand am 16.03.2023 schon zum zweiten Mal der OVE Young Engineers Semester-Opening-Stammtisch statt. Hier wurden die neusten Ereignisse aus dem studentischen und beruflichen Alltag der Mitglieder besprochen. Abgerundet wurde das Event mit ausgezeichneter kulinarischer Verpflegung im Gösser Bräu in Graz.

Technisches Highlight des Abends war das Gadget eines Mitglieds, welches von allen anwesenden Personen bewundert wurde: ein Bluetooth Oszilloskop in der Größe eines modernen Smart-



phones. Das Event bot für alle teilnehmenden Personen eine angenehme Atmosphäre zum Austausch und legte somit die

Grundlage für ein erfolgreiches Sommersemester.

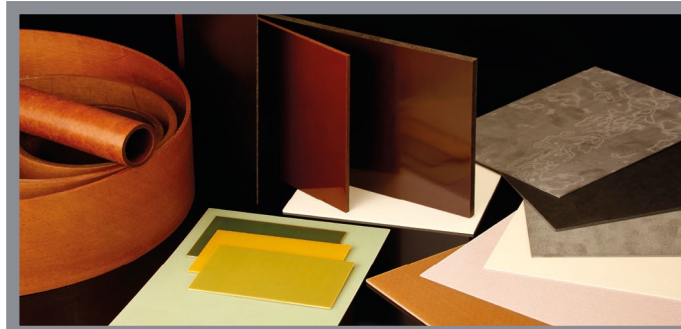
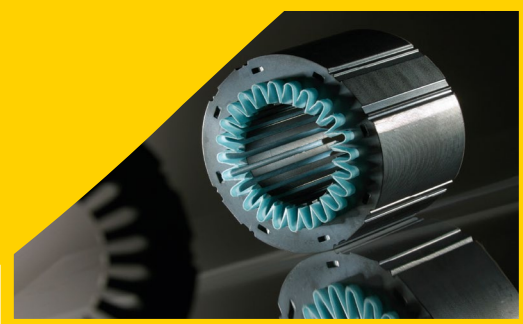
Maximilian Brestan



isovolta
GROUP

www.isovolta.com

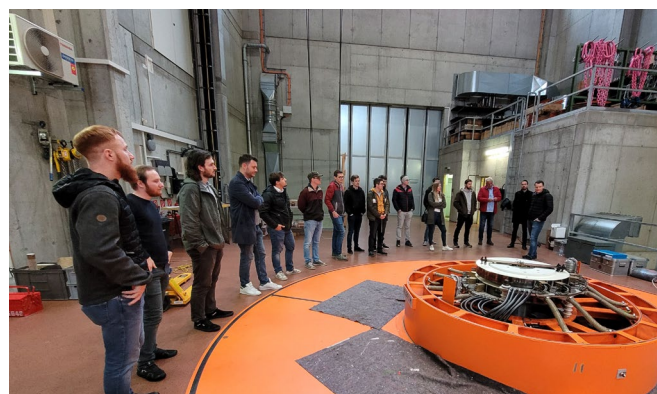
ISOVOLTA AG
IZ NÖ-Süd, Straße 3
2355 Wiener Neudorf
T: +43 5 9595-0
headquarters@isovolta.com



Kärnten-Exkursion

Am 11. Mai 2023 trafen sich 16 motivierte Young Engineers schon in den frühen Morgenstunden am Campus Infeldgasse der TU Graz. Von dort aus fuhr man in ausgelassener Exkursions-Stimmung mit einem Reisebus in das laut Ortsansässigen schönste Bundesland Österreichs: *Kärnten*.

Am Vormittag trafen wir schließlich am Arnulfplatz 2 in Klagenfurt, dem Hauptstandort der



KELAG bzw. der Kärnten Netz GmbH, ein. Dort wurde u. a. die Netzleitwarte der KNG besichtigt. Unter der Führung von Operator Ing. Patrik Boschitz erhielten die Young Engineers einen Einblick in den Live-Netzbetrieb der KNG sowie zusätzlich dazu in den Energiehandel (*Spot-Markt*) durch einen Mitarbeiter der KELAG. Des Weiteren wurde uns

eine interessante Präsentation zu Themen rund um die Netzleitwarte gezeigt. Im Anschluss begrüßte uns auch noch kurz einer der Geschäftsführer der KNG, Dr. Michael Marketz, und hielt einen kurzen Impulsvortrag über die Möglichkeiten im Unternehmen und über die Aufgaben, die in der gesamten Energiewirtschaftsbranche auf uns alle warten.

Nach einer anschließenden Kaffeepause mit Plundergebäck und einer netten Unterhaltung mit Dr. Marketz führen wir zur Besichtigung in die Fragant-Kraftwerksgruppe im Mölltal.

Gleich nach der Ankunft in Außerfragant gab es eine kurze Brötchen-Pause mit anschließendem Vortrag über die Kraftwerksgruppe Fragant. So bekamen wir Einblick in das komplexe Konstrukt dieser Kraftwerksgruppe, das sehr einzigartig ist. Anschließend wurden die großen Kraftwerks-Standorte Außerfragant, Innerfragant sowie das Kraftwerkshaus des Feldsee-Speichersees, welches sich

Fortsetzung auf 32

Im Gespräch mit **DI Dr. Michael Marketz**,
Geschäftsführer der Kärnten Netz GmbH

Kärnten Netz

EIN UNTERNEHMEN DER KELAG

**Gestalte mit uns das Netz der Zukunft.
Karriere bei der Kärnten Netz.**

Herr Marketz, Sie sind selbst Absolvent der Hochspannungstechnik. Warum würden Sie anderen Absolventen empfehlen, die Kärnten Netz GmbH als Arbeitgeber zu wählen?

Als Netzbetreiber stehen wir in der vordersten Reihe der Energiewende, unsere Aufgaben sind dadurch wichtiger und vielfältiger denn je. Neben spannenden Jobs am Puls der Zeit und einem hochmotivierten Team bieten wir zahlreiche weitere Benefits, wie zum Beispiel flexible Arbeitszeitmodelle, umfassende Aus- und Weiterbildungsmöglichkeiten, betriebliche Gesundheitsförderung, einen Betriebs-sportclub oder Angebote zur Vereinbarkeit von Beruf und Familie.



Sie sagen, Sie stehen als Netzbetreiber in der vordersten Reihe der Energiewende. Welche Rolle nehmen Sie hier ein?

Eine zuverlässige Netzinfrastruktur ist bereits heute eine unverzichtbare Lebensader für Bevölkerung und Wirtschaft. Die Anforderungen an die Verteilernetze werden jedoch noch steigen. Strom wird zunehmend erneuerbar und dezentral erzeugt, beispielsweise mit PV-Anlagen. Gleichzeitig ändert sich durch die zunehmende Anzahl von E-Fahrzeugen und Wärmepumpen auch der Energiebedarf unserer Gesellschaft. Das Stromnetz muss mit diesen Entwicklungen Schritt halten, sprich massiv ausgebaut werden. Die Energiewende wird damit letztendlich im Netz entschieden.

Was bedeutet das für das Recruiting?

Um die Energiewende erfolgreich umsetzen zu können, brauchen wir die richtigen Fachkräfte. Wir beschäftigen aktuell rund 700 MitarbeiterInnen, vom Lehrling bis hin zum Hochschulabsolventen. Qualifizierte Arbeitskräfte, die mit uns gemeinsam die Energiewelt von morgen gestalten wollen, sind bei uns immer herzlich willkommen!

Danke für das Gespräch!

Mehr auf [kaerntennetz.at/jobs](https://www.kaerntennetz.at/jobs)

Kärnten-Exkursion

auf ca. 1.600 m Seehöhe befindet, besichtigt. Im Kraftwerkshaus des Feldseespeichers hatten wir auch die Gelegenheit, eine der Pump-Turbinen in Francis-Bauweise bei einer Revision zu besichtigen, was sehr spannende Einblicke bot. Nach den sehr interessanten und eindrucksvollen Führungen bei den Stationen in der KWG Fragant fand der spannende Tag in einem Lokal in der Villacher Innenstadt und schließlich im Hotel „Zum goldenen Lamm“ sein Ende.

Am nächsten Tag starteten wir nach dem Frühstück mit der Fahrt zum 220/110-kV-UW Villach Süd, das ein gemeinsam umgesetztes Projekt der APG und der KNG darstellt. Mit dieser Netzabstützung ist das Verteilernetz der KNG netztechnisch noch viel besser an die Übertragungsebene der APG angebunden. In diesem UW bekamen wir einen interessanten Vortrag von Herrn DI Wernegger, Leiter der Instandhaltung in der KNG, über den Bau und die Errichtung des



Umspannwerks, welches zudem infolge der versteckten Lage in der Landschaft praktisch von außen nicht erkennbar ist.

Am Nachmittag und nach kurzer Stärkung ging es mit dem Bus weiter zu Infineon in den Süden von Villach. Hier bekamen

wir eine kurze Vorstellung über Infineon Austria und den speziellen Stellenwert des Standorts innerhalb des weltweit tätigen Konzerns: In Villach wird neben der Massenproduktion von Microchips usw. auch breit geforscht und Neues entwickelt. Wir erhielten dann auch die Möglichkeit im Showroom direkt die Produktionsprozesse einzusehen.

Am späten Nachmittag traten wir dann wieder die Heimreise nach Graz an. Alles in allem waren die beiden Tage der Kärnten-Exkursion sehr gelungen.

Ein großes Dankeschön an die Verantwortlichen der Infineon Austria AG und der Kärnten Netz GmbH, speziell an DI Stefan Wenzl, der uns an beiden Tagen begleitet hat.

Oliver Schellander





Electrify your career!
For an easier, safer and greener life.



www.infineon.com/electrify-your-career-austria



Hochspannungsschaltkurs an der HTL-Bulme

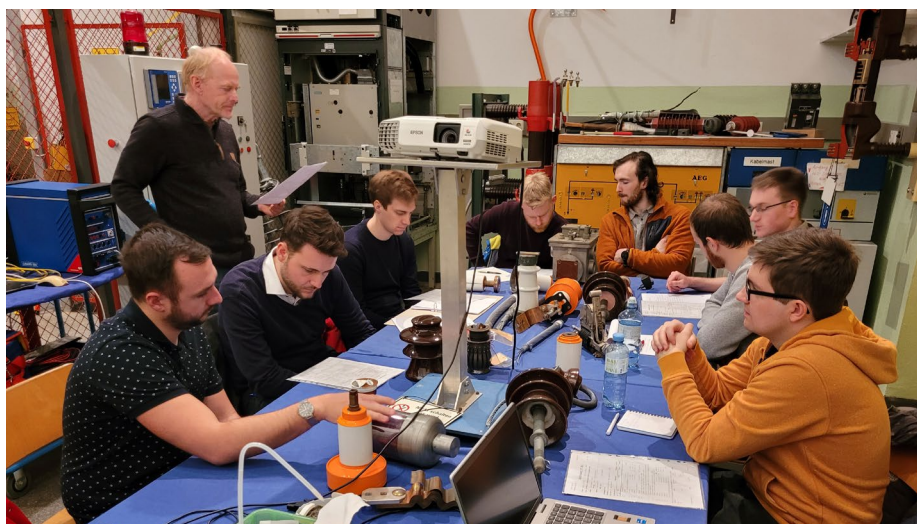
Am Freitag 17.2.2023 und Dienstag 30.5.2023 veranstalteten die OVE Young Engineers gemeinsam mit der HTL-Bulme und der Energie Steiermark AG einen zweiteiligen Hochspannungsschaltkurs, der vor allem die Vermittlung praktischer Inhalte des Schaltens an Hochspannungsanlagen zum Ziel hat.

Diese praktische Ausbildung orientiert sich an den Vorgaben der Norm ÖVE/ÖNORM EN 50110, Betrieb von elektrischen Anlagen. Nach positiv abgeschlossener Prüfung erhält der jeweilige



Teilnehmer auch ein entsprechendes Zertifikat.

Der erste Teil des praxisorientierten Hochspannungsschaltkurses an der HTL-Bulme fand am Freitag 17. Februar statt. Der zweite Teil der Ausbildung folgte am Dienstag 30. Mai 2023 im Umspannwerk Webling, wobei Praxisinhalte an einer Hochspannungsanlage der Energienetze Steiermark GmbH nochmals vertieft wurden. An der Ausbildung



Hochspannungsschaltkurs an der HTL-Bulme



nahmen insgesamt neun Mitglieder der OVE Young Engineers teil.

Im ersten Teil wurden neben einer auffrischenden Theorie- und Sicherheitseinschulung an der HTL-Bulme Hochspannungsschaltungen an einer 20-kV-Schaltanlage durchgeführt. Hierbei konnte jeder Teilnehmer entsprechende Schaltungen an einer Mittelspannungsanlage selbstständig durchführen, auch im bespannten, also aktivem, Zustand. Begleitet wurde diese Praxiseinheit von Professor Wilfried Weigend, Professor an der HTI-Bulme.

Die Inhalte der Praxiseinheit wurden dann im zweiten Teil der Ausbildung im UW-Webling vertieft, wobei Schaltungen von einem Mitarbeiter der Energienetze Steiermark an einer Freiluft- und Gasisolierten-Hochspannungsanlage durchgeführt wurden. Zudem wurden im Umspannwerk auch noch weitere theoretische Inhalte von diversen Komponenten einer derartigen Hochspan-



nungsanlage vor Ort vermittelt und diese auch gezeigt. Im Anschluss an den zweiten Teil fand im UW-Webling noch die Abschlussprüfung statt, welche alle Teilnehmer bravurös meisterten.

Die Abschlussfeier und Überreichung der Zertifikate fand am 20. Juni an der HTL-Bulme statt, wobei ein paar der Teilnehmer dort auch präsent waren. Auch in Zukunft möchten wir einen derartigen Kurs wieder anbieten.

Oliver Schellander

Besichtigung Murkraftwerk Gratkorn

Am 26. September 2023 organisierten die OVE Young Engineers Graz eine Exkursion zum aktuell in Bau befindlichen Murkraftwerk Gratkorn. Das Wasserkraftwerk stellt ein Kooperationsprojekt der Energie Steiermark AG und der Verbund AG dar.

Nach einem sehr interessanten Einstiegsvortrag bekamen die Young Engineers eine Führung





durch das eigentliche Kraftwerks-
haus. Dabei wurden das Maschi-
nenhaus, die unteren Stockwerke
des Kraftwerks, wo sich zukünftig
die Leittechnik, Batterieanlagen
und Haustechnik befinden wer-
den, sowie die Staumauer und
die Wehranlage besichtigt.

Highlight dieser Führung war
zusätzlich die Besichtigung des
Bereiches hinter der Wehranla-
ge! Dort konnte man einen Teil
der Anlagen besichtigen, welcher
nach der Flutung des Stauraums
nicht mehr einfach zugänglich
sein wird.

Anschließend an die eindrucks-
volle Führung trafen sich einige
Young Engineers zur technischen
Nachbesprechung in einem Lo-
kal in Graz, womit die Exkursion
schließlich ein Ende fand.

Maximilian Brestan



TINETZ **TIWAG**

Energiewende. Deine Berufung.

Du verfügst über eine technische Ausbildung und willst Teil der Energiezukunft sein?
Wir suchen TechnikerInnen. Worauf noch warten? Gleich online bewerben!



E-Total 2023

Die E-Total – eine Vortragsreihe, organisiert von den Young Engineers – hat sich mittlerweile als Fixtermin zu Beginn des Wintersemesters an der TU Graz etabliert.

Jedes Jahr bekommt ein anderes Institut der Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik die Möglichkeit, den teilnehmenden Personen einen ausgiebigen Überblick über die aktuellen Herausforderungen für Forschung und Industrie, Forschungsschwerpunkte und aktuelle Themen zu geben.

Dieses Jahr stand die E-Total mit vier Fachvorträgen unter dem Motto „The Power of Automatic Control“ ganz im Zeichen der Regelungstechnik. Die ersten beiden Vorträge behandelten die Optimierung von Prüfständen durch die Regelungstechnik (Robert Bauer, KS Engineers) und die Anwendung der Regelungstechnik in der Halbleiterindustrie (Martin Kleindienst, LAM Research).



Veranstaltungsreihe E-Total
powered by OVE Young Engineers

ENERGIE NETZE STEIERMARK
EIN UNTERNEHMEN DER ENERGIE STEIERMARK

OVE Young Engineers

TU Graz

Regelungstechnik

"The Power of Automatic Control"

ROBERT BAUER, KS ENGINEERS
- Bessere Prüfstände durch Regelungstechnik

MARTIN KLEINDIENST, LAM RESEARCH
- Regelungstechnische Anwendungen in der Halbleiterindustrie

MARKUS REICHHARTINGER, TU GRAZ
- Regelungstechnische Unterstützung bei der Behandlung von Schilddrüsenfehlfunktionen

MARTIN HORN, TU GRAZ
- Optimierte Herstellung pharmazeutischer Produkte mittels Regelungstechnik

12. OKTOBER 2023, 18:30 UHR
HS i1 INFFELDGASSE 18, TU GRAZ

Anmeldungen unter: graz@young.ove.at

Für leibliches Wohl ist gesorgt
Auch Nicht-Mitglieder sind herzlich willkommen

Im Anschluss Buffet und Getränke

Logos: IRT, KS, Lam RESEARCH

OVE Young Engineers Graz, 2023

Markus Reichhartinger von der TU Graz präsentierte anschließend die Möglichkeit, die medizinische Behandlung von Schilddrüsenfehlfunktionen beim Menschen durch Regelungstechnik maßgeblich zu unterstützen.

Den Abschluss der Vortragsreihe machte der Leiter des Instituts für Regelungs- und Automatisierungstechnik, Dr. Martin Horn, mit einem Vortrag zu den Anwendungsgebieten der Regelungstechnik für die optimierte Herstellung von pharmazeutischen Produkten.

Mit dem letzten fachlichen



E-Total 2023



Input des Abends hatte Professor Horn auch gleichzeitig die schwierigste Aufgabe, denn sein Vortrag lag zwischen hungrigen und durstigen Young Engineers und 300 belegten Brötchen und perfekt temperierten hopfenangereicherten Elektrolyt-Getränken, gezapft aus dem legendären HSZS-Zapftrafo. Doch auch diese Herausforderung konnte bewältigt werden!

Im Anschluss an die Vorträge traf man sich schließlich vor dem Hörsaal für Speis und Trank, womit das Fachsimpeln zur Regelungstechnik beginnen und der Abend langsam sein Ende finden konnte.

Maximilian Brestan



**Mit Sicherheit
bestens vernetzt.**

... FÜR EINE ZUKUNFT IN DER TECHNIK!

Damit die Elektrotechniker:innen von morgen schon frühzeitig Kontakte zu Wissenschaft und Wirtschaft knüpfen können, bringt der OVE Studierende und Berufseinsteiger:innen über die Plattform OVE Young Engineers mit Arbeitgeber:innen zusammen.

ove.at



OVE-Energietechnik-Tagung 2023

Noch nie zuvor waren Fachkräfte der Elektrotechnik- bzw. Energietechnik-Branche so gefragt wie heute. Alleine 2.000 ElektrotechnikerInnen fehlen in der Energiewirtschaft, tausende mehr in der ganzen Branche – so die neu veröffentlichte Studie des Industriewissenschaftlichen Instituts. Auf die Dringlichkeit der Energiewende machte auch die jährlich stattfindende Energietechnik-Tagung des OVE am 18. und 19. Oktober im Lakeside Spitz in Klagenfurt erneut aufmerksam.

Im Mittelpunkt des Events standen heuer die Forcierung des Netzausbaus und damit einhergehende Entwicklung eines smarten, flexiblen Netzes der Zukunft als auch die Herausforderungen bei Netzintegrationen und der Ausbau der erneuerbaren Energien. Von Skepsis zum rechtzeitigen Ausbau unserer



Netze bis 2040+ bis hin zum viel diskutierten Ausbau und Umbau der Gasnetze auf Wasserstoff etc. – an kritischen Meinungen und Diskussionsbedarf mangelte es bei der 60. OVE-Energietechnik-Tagung jedenfalls nicht. Bei einem Thema waren sich dennoch alle einig: Wir werden das gemeinsam schaffen! Auch wenn die konkrete Frage „Bis Wann?“ wohl weiter unbeantwortet bleiben wird.

Um das 60-jährige Bestehen der OVE-Tagung und die Gemeinsamkeit zu feiern wurde heuer, neben den traditionellen Preis-Verleihungen, ein besonderes Abendprogramm gestaltet: Die Science-Busters zeigten akademische Möglichkeiten, Bier optimal zu entwärmen. Wir freuen uns schon auf das nächste Jahr.

Doris Juri



Fotos(2): OVE/C. Fürthner



Anlagenbau - Elektrotechnik - Automatisierung - Sensorik



VERPROTECH GmbH

**Papier • Zellstoff • Chemie • Industrie
Petrochemie • Energietechnik • Nukleartechnik**



Hauptsitz

Georgstraße 7

www.verprotech.com

Deutschland

88069 Tett nang

info@verprotech.com

Niederlassung

Alte Poststraße 255

+ 43 (0) 720 51 62 63

Österreich

8020 Graz

Bianca Grottenegg

Power Estimation for three-dimensional Time-of-Flight Cameras

Power consumption plays an important role in the development of sensors. Above all, it is crucial to find out whether the sensor can be used at all in certain applications. An important representative would be smartphones.

Optimizing power consumption is therefore an important point in development. However these values are not only of great importance for the concept and test engineer, but also for the customer. To get an overview of the power consumption of the individual blocks of a sensor, it should be possible to create an automated overview with calculated power consumption as well as graphical representations.

The aim of this work is therefore

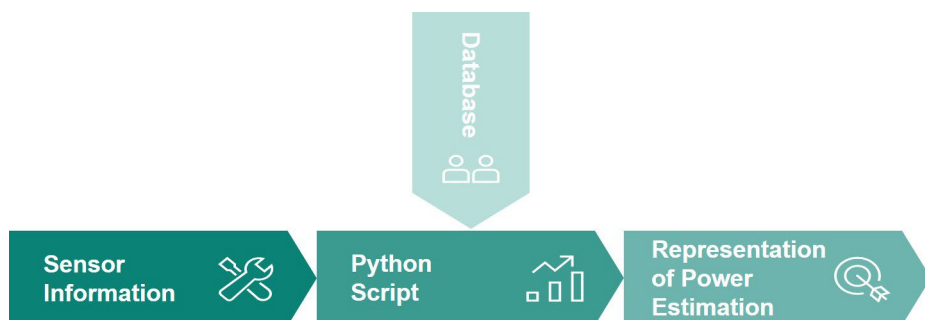


Figure 1: Structure of the Power Estimation Tool

to develop a software tool that will present the estimated power consumption of three-dimensional (3D) image sensors as a function of various application parameters. The existing solution can only be kept up to date with great effort. Therefore, the newly developed tool should offer the possibility to create an automated overview from the beginning of a project until the tape-out.

In addition, it is possible to read out the simulated or subsequently measured current consumption for actual sensor specifications from a database and to use these for further power and energy calculations.

Bianca Grottenegg

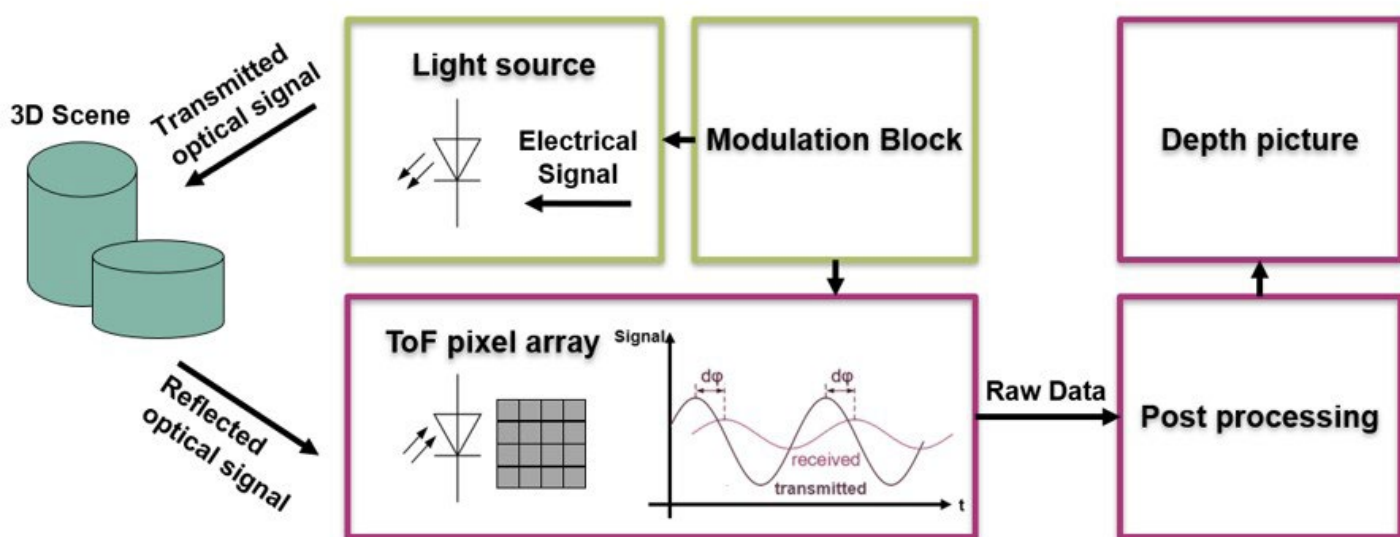


Figure 2: Principle Indirect Time Of Flight

(Quelle: <https://ieeexplore.ieee.org/document/7281943>)

Johann Hötzing

Thermoelektrisch gespeister Bluetooth-Sensor-Knoten ohne Batteriespeicher

In dieser Bachelorarbeit geht es darum, thermoelektrisches EnergyHarvesting für den Betrieb eines kabellosen Sensorknotens zu nutzen und diesen ohne Batteriespeicher zu betreiben. Das System besteht aus dem thermoelektrischen Generator, einer Batterie-Management-Einheit und einem Microcontroller, welcher gemessene Daten mittels Bluetooth-Low-Energy überträgt.

Für die Umsetzung wurde das beschriebene Netzwerk aufgebaut und der thermoelektrische Generator mittels eines Prüfstandes mit regelbarem Temperaturgradienten betrieben. Der für den dauerhaften Betrieb erforderliche Strom wurde dabei an der Batterie-Management-Einheit mittels Widerstände eingestellt. Die vom Peler-Element generierte

Spannung wurde mittels Analog-Digital-Konverter abgegriffen und kabellos an eine Basisstation übertragen.

Eine unbelastete und zwei belastete Messungen für unterschiedliche Betriebsspannungen des Microcontroller zeigen, dass der dauerhafte Betrieb eines solchen Systems bei realen Umgebungseinflüssen gegeben ist.

Für diese Anwendung bedarf es eines Temperaturgradienten von etwa 15 °C. Da temperaturabhängige Messungen sehr träge sind, ist dieser Wert als Richtwert für eine konstante Leistungsabgabe zu verstehen. Sofern dieser Temperaturunterschied nicht durch ausreichende Kühlung der Kaltseite gewährleistet werden kann, ist die Integration eines

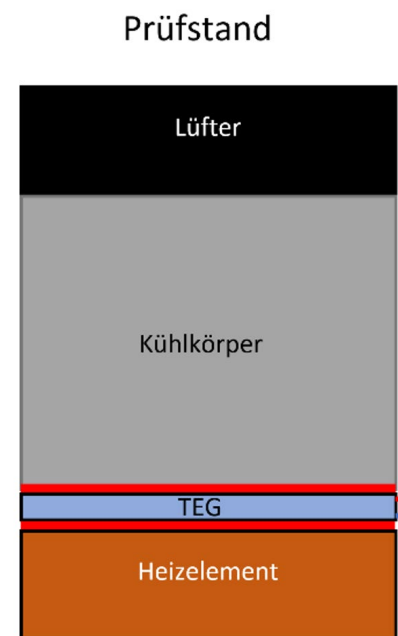


Abbildung 1: Schematischer Aufbau

Energiespeichers unumgänglich, um den dauerhaften Betrieb zu gewährleisten.

Die vorliegenden Daten geben Aufschluss über die Rentabilität von thermoelektrischem EnergyHarvesting und ob diese ohne zusätzlichem Energiespeicher eine Variante darstellt, in der Umgebung vorhandene Wärmequellen als Energieressource zu nutzen, wenn der Temperaturgradient konstant gewährleistet ist.

Johann Hötzing

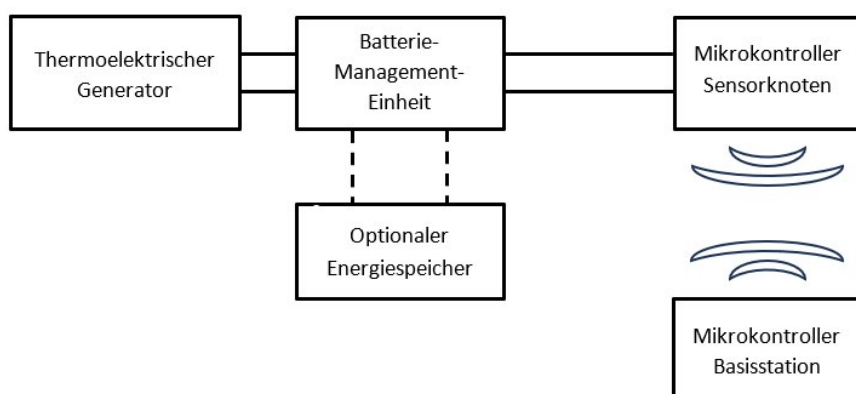


Abbildung 2: Blockschaltbild des Gesamtsystems

Fabian Rangetiner

Betrachtung totzeitbehafteter dynamischer Systeme

In dieser Arbeit werden die Implikationen von konstanten Totzeiten auf dynamische Systeme erläutert. Bei den dynamischen Systemen handelt es sich um lineare, zeitinvariante Systeme (LZI-Systeme).

Die Auswirkungen von Totzeiten auf die Darstellung als Zustandsraummodell werden beschrieben. Hieraus soll hervorgehen, dass Totzeiten nicht direkt in ein Zustandsraummodell überführt werden können. Deshalb werden an dieser Stelle einige Approximationsmethoden für Totzeitverhalten dargelegt, um eine endliche Anzahl an Differenzial-Gleichungen für das System angeben zu können. Eine mögliche Methode wäre zum Beispiel die Totzeit durch eine Padè-Approximation anzunähern.

Außerdem werden Totzeiten mittels Frequenzbereichsmethoden analysiert und ihre Auswirkungen auf den geschlossenen Regelkreis aufgeschlüsselt. Die wichtigste Erkenntnis hierbei ist, dass sich Totzeiten auf den Frequenzgang mit einer linear abfallenden Phase und Allpassverhalten bezüglich Amplitude auswirken. Aufgrund der zusätzlichen Phasenverschiebung durch die Totzeit kann es sein, dass ein PID-Regler nicht mehr zufriedenstellend eingestellt oder das System gar nicht mehr mit einem solchen Regler geregelt werden kann. Um dem entgegenzuwirken wird ein Prädiktor zur Regelung von stark totzeitbehafteten Systemen dis-

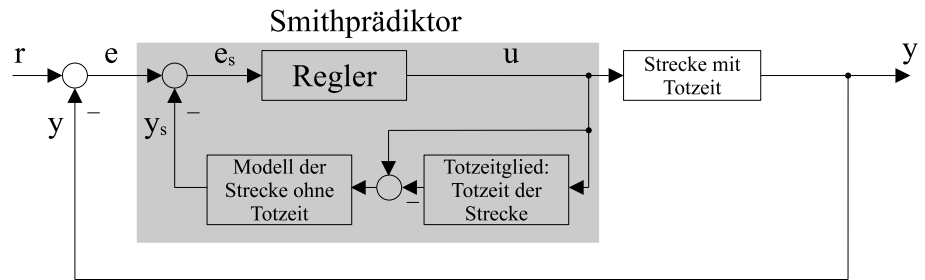


Abbildung 2: Aufbau eines Smithprädiktors

kutiert, der Smith-Prädiktor. Dieser nutzt direkt ein Modell der Strecke und die Kenntnis über die Totzeit aus, um den Ausgang der Strecke vorherzusagen, bevor die Totzeit abgelaufen ist. Dies ermöglicht eine „schnellere“ Regelung, auch durch einen einfachen PID-Regler. Außerdem wird eine Möglichkeit für die Analyse der Robustheit des klassischen Smith-Prädiktors behandelt.

Im abschließenden Teil dieser Arbeit werden die beschriebenen Phänomene und Methoden zum Umgang mit Totzeiten anhand von Laborversuchen und Simulationen erprobt und zusammengefasst. Als Laboraufbau wird ein Feder-Masse-System verwendet, bei dem zusätzlich verschiedene Totzeiten auf den Ausgang aufgeschaltet werden.

Fabian Rangetiner

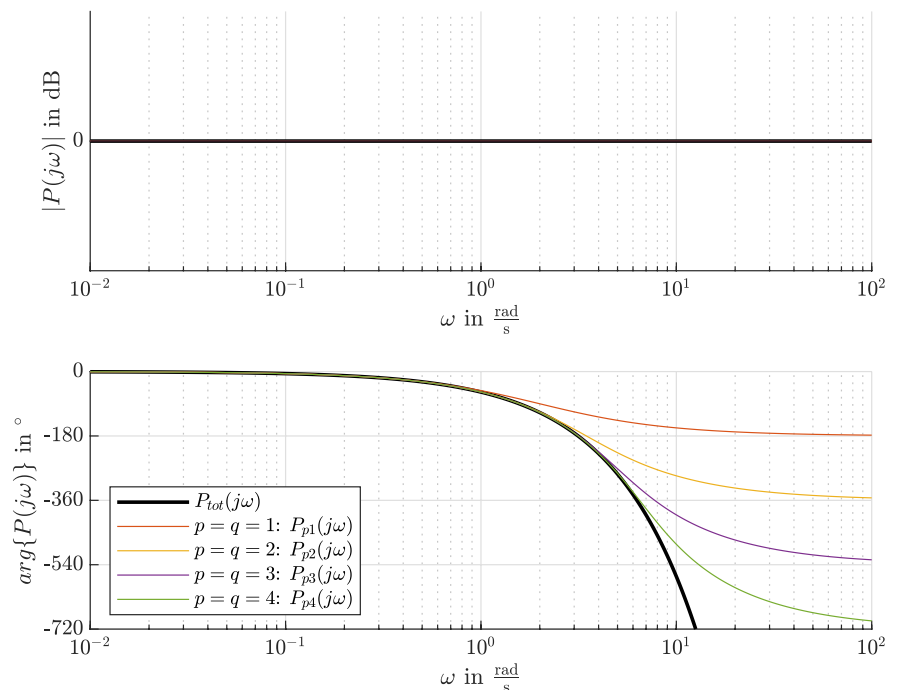


Abbildung 1: Annäherung einer Totzeit durch eine Padè-Approximation

Paul Weißenegger

Elektrisches Schutzkonzept einer Hybridlok mit Brennstoffzellen und Batterieantrieb

Die Eisenbahn bietet mit ihrem gut ausgebauten Netz bereits ein energieeffizientes Verkehrssystem. Aufgrund der Klimaziele will jedoch auch die Eisenbahn CO₂-neutral werden. Vor allem im Verschiebebetrieb werden noch vermehrt dieselbetriebene Lokomotiven eingesetzt, da diese keine Oberleitungsanlage für den Betrieb benötigen.



Abbildung 2: ÖBB Triebfahrzeug 2068

(Quelle: https://de.wikipedia.org/wiki/%C3%96BB_2068#)

Die ÖBB Technische Services GmbH¹ hat zusammen mit der Firma m.Zero OG² ein Projekt initiiert, um den Einsatz einer Hybridlok im Verschiebebetrieb zu testen. Dabei soll die Energie aus einem Batteriesystem sowie einer Brennstoffzelle bezogen werden. Aufgrund der komplexen Aus-

führung durch Brennstoffzelle und Batterie ist besonderes Augenmerk auf die elektrische Sicherheit zu legen. Nur so kann in weiterer Folge ein sicherer Betrieb gewährleistet werden. In dieser Arbeit sollen die dafür notwendigen sicherheitsrelevanten Normen und Vorschriften zusam-

mengefasst werden und in weiterer Folge ein grundsätzliches elektrisches Schutzkonzept entwickelt werden.

Paul Weißenegger

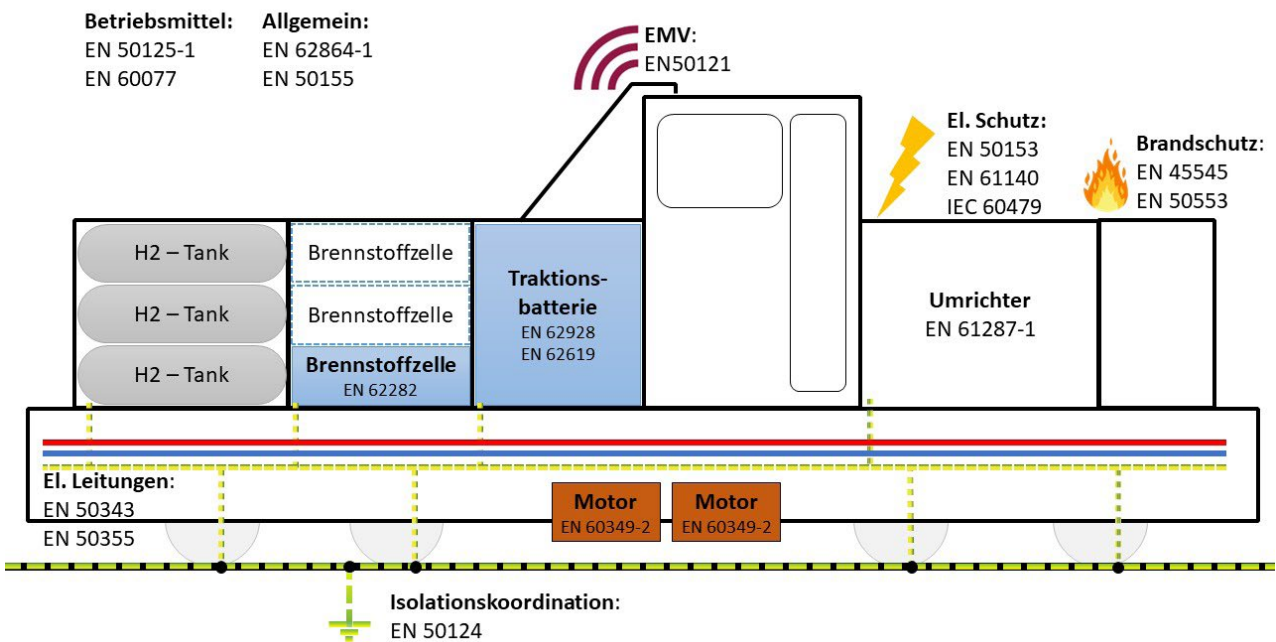


Abbildung 1: Prinzipdarstellung des Schutzkonzeptes

¹ ÖBB Technische Services GmbH, <https://ts.oebb.at/de/>

² m.Zero OG, <http://m-zero.at/>

Andre Achernig, BSc.

Production Test Development and Verification for a Burn-In Reference Device

Die nach dem Stand der Technik durchgeführten, beschleunigten Tests während der Chipfertigung sind ein zeit- und kostenintensiver Prozess, bei dem Mikrochips durch thermischen und elektrischen Stress künstlich gealtert werden.

Die vorliegende Arbeit wurde zur Unterstützung einer geplanten Studie durchgeführt, in welcher das Verfahren, Mikrochips hohen Spannungen im Millisekundenbereich auszusetzen, um fehlerhafte Strukturen auf dem Mikrochip zu erkennen, im Vergleich zum konventionellen Burn-In Verfahren, evaluiert wurde.

Für die Studie wird ein Mikrochip, das so genannte Burn-In-Reference-Device (*BIRD*), verwendet. BIRD ist ein Mikrochip, mit welchem der Burn-In-Prozess aus dem Produktionsfluss für die gegebene Technologie entfernt werden soll.

Für den Test des Burn-In-Reference-Devices wurden eine Hardwareschnittstelle und eine entsprechende Testsoftware entwickelt und verifiziert. Darüber hinaus wurde das entwickelte

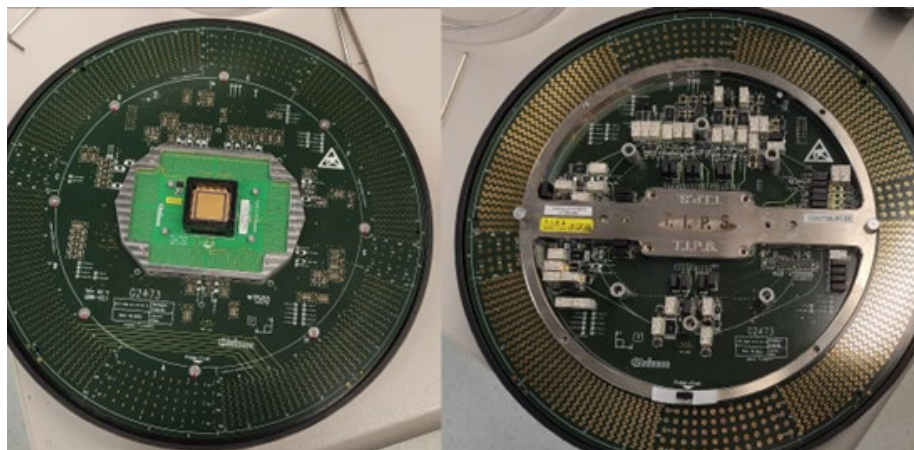


Abbildung 1: Probecard für den Test auf Wafer-Level

System in eine reale, produktive Testumgebung integriert und seine Leistungsfähigkeit bewertet. Die Ergebnisse zeigen, dass der entwickelte Testaufbau in der Lage ist, Fehler zu erkennen und wiederholbare und reproduzierbare Ergebnisse erzielt. In einer produktiven Testumgebung erreichte das System eine Ausbeute von 99,85 %, was darauf hindeutet, dass die Einstellungen des Testsystems angemessen

festgelegt wurden und fehlerhafte Mikrochips präzise identifiziert werden können.

Insgesamt lässt sich schlussfolgern, dass die in dieser Arbeit entwickelte Testhardware und -software in weiteren Burn-In Studien eingesetzt werden kann, um die Optimierung von Testprozessen während der Mikrochip-Herstellung für die Automobilindustrie auch für andere Smart Power-Technologien weiter zu untersuchen. Mit diesem Aufbau können dieser Chip effektiv gestresst und getestet werden und das Gesamtsystem in den Produktionsablauf implementiert werden. Die Integration des Kurzzeit-Spannungsbelastungstests im elektrischen Test ermöglicht es den Mikrochip-Herstellern, den derzeit üblichen Burn-In Prozess zu ersetzen und so die Testzeit und -kosten erheblich zu reduzieren.

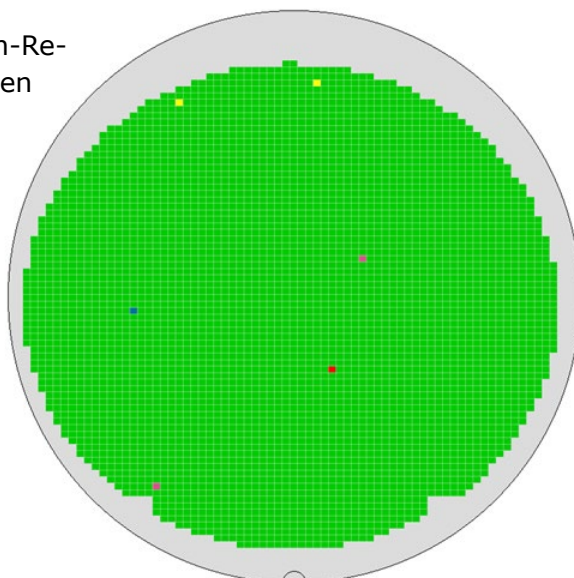


Abbildung 2:
Wafermap
eines
getesteten
Wafers

Andre Achernig



Honestly, we can't do it alone

Können wir die Gesellschaft mit Energie versorgen und gleichzeitig den Klimawandel bekämpfen? Bei Siemens Energy können wir das. Unsere Technologie ist der Schlüssel dazu, aber unsere MitarbeiterInnen machen den Unterschied.

Wussten Sie, dass weltweit immer noch 770 Millionen Menschen keinen Zugang zu Energie haben? Genau deshalb braucht es Sie: Um zuverlässige, leistbare und klimaneutrale Energie für alle Menschen Wirklichkeit werden zu lassen.

Entdecken Sie, wie Sie Teil unseres globalen Teams werden und das Energiesystem der Zukunft mitgestalten können:



jobs.siemens-energy.com

SIEMENS
energy

Markus Gruber, BSc.

Experimentelle Untersuchung an VPE-Mittelspannungskabeln für MGÜ Anwendungen

Heutzutage ist elektrische Energie ein unentbehrliches Grundbedürfnis der Menschheit. Sei es für Beleuchtung, Kommunikation, als Antriebsquelle für Motoren oder zur Steuerung komplexer Prozesse. Das Bevölkerungswachstum und der steigende Lebensstandard bewirken zusätzlich eine Erhöhung des Strombedarfs. Um Energie nachhaltig und unterbrechungsfrei zur Verfügung stellen zu können, benötigt es Übertragungstrecken für den Stromtransport. Die ständige Weiterentwicklung der Leistungselektronik ermöglicht eine verlustarme Energieübertragung über weite Strecken mit Gleichstrom. Dadurch ist es möglich, Energie von CO₂-neutralen Kraftwerken, welche meist dezentral angesiedelt sind, effizient zu den Verbraucherschwerpunkten zu transportieren.

Im Mittelspannungsnetz kann die Mittelspannungs-Gleichstrom-Übertragung (MGÜ) eine optimale Ergänzung zum bestehenden Drehstromnetz sein, da eine höhere Energieübertragung über weite Strecken möglich ist. Hierbei können bereits verlegte Kabelsysteme von Wechselspannung auf Gleichspannung umgerüstet werden, wodurch sich die maximale Übertragungskapazität um das bis zu 5,7-fache erhöhen lässt. Um einen sicheren und ausfallfreien Betrieb in der MGÜ zu gewährleisten, ist es unumgänglich das Verhalten der Kabelisolierung bei Gleichspannungsbeanspruchung zu erforschen.

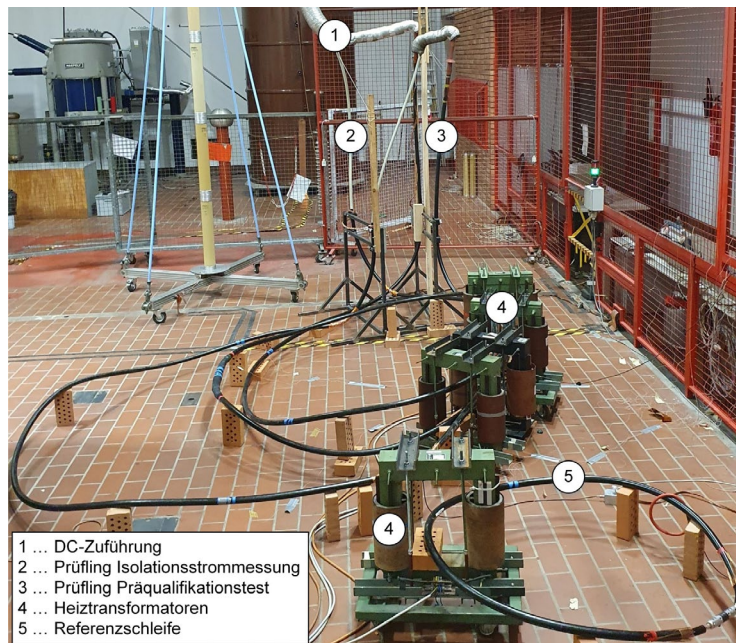


Abbildung 1: Versuchsaufbau

In der vorliegenden Arbeit wird ein 12/20-kV-AC-VPE-Kabelsystem für die Anwendung bei Gleichspannung mit einer Nennspannung von $U_0 = \pm 55 \text{ kV}$ qualifiziert. Die Qualifikation erfolgt nach dem für Mittelspannungskabel optimierten Präqualifikationstest und dem optimierten Typtest. Dabei wurde das verwendete AC-Kabel sowie der verwendete AC-Endverschluss erfolgreich qualifiziert. Die verwendete AC-Muffe hat den optimierten Präqualifikationstest erfolgreich bestanden. Das qualifizierte AC-Kabel wurde in weiterer Folge auf die thermische Stabilität untersucht, und es wurde festgestellt, dass das Kabel bei einer Nennspannung von $U_0 = \pm 55 \text{ kV}$ thermisch stabil ist. Eine thermische Instabilität des untersuchten Kabels wurde in einer erweiterten Untersuchung der thermischen

Stabilität bei einer Gleichspannung von $U_{\text{DC}} = +137,5 \text{ kV}$ sowie $U_{\text{DC}} = -110,0 \text{ kV}$ festgestellt.

Diese Arbeit befasst sich des Weiteren mit der Untersuchung des verwendeten Isolierstoffs VPE. Dabei werden Isolationsstrommessungen sowohl am Kabel während der Qualifikationsverfahren als auch an Plattenproben durchgeführt. Bei beiden Messungen wurde nachgewiesen, dass sich das Verhalten des Isolierstoffs bei thermischer und elektrischer Beanspruchung ändert. In weiterer Folge werden die im Isolierstoff enthaltenen Vernetzungs-Spaltprodukte untersucht. Dabei wurden die Stoffe Acetophenon, Cumylalkohol und α -Methylstyren nachgewiesen.

Markus Gruber

Oliver Schellander, BSc.

Beurteilung von Blindleistungsstrategien für PV-Anlagen in einem vereinfachten Niederspannungsnetz

In den letzten Jahren hat die Integration von dezentralen Erzeugungsanlagen, insbesondere von PV-Anlagen, in österreichischen Elektrizitätsnetzen aufgrund der Energiewende und starken Forcierung des Ausbaus von erneuerbaren Energien erheblich an Bedeutung gewonnen. Nachdem der Großteil der volatilen Einspeisung in den Verteilnetzen erfolgt, haben Verteilnetzbetreiber jegliche Maßnahmen zu ergreifen, um den Netzanschluss von diesen dezentral netzparallel betriebenen Erzeugungsanlagen gewährleisten zu können. Speziell PV-Anlagen werden dabei überwiegend in der untersten Verteilnetzebene, der Niederspannungsebene, angeschlossen.

Im historischen Kontext sowie wegen der speziellen Eigenschaften dieser PV-Anlagen als Erzeuger, stoßen Verteilnetze jedoch wegen der oftmals gleichzeitig auftretenden Einspeisung elektrischer Energie schnell an Kapazitätsgrenzen, da die Power-Quality nicht mehr eingehalten werden kann. Zur Ertüchtigung dieser elektrischen Niederspannungsnetze stehen den Verteilnetzbetreibern grundsätzlich unterschiedlichste Möglichkeiten zur Verfügung, welche bspw. von aufwendigen Netzverstärkungen und -ausbauten, umfangreichen intelligenten Smart-Grid-Lösungen bis hin zu Bereitstellungen von Blindleistung dieser Anlagen reichen. Die Blindleistungsbereitstellung von PV-Anlagen in

der Niederspannung stellt das Kernthema dieser Masterarbeit dar.

Zielsetzung dieser Masterarbeit ist die Durchführung von Untersuchungen möglicher Strategien mit Blindleistungsbereitstellung bei PV-Systemen in einem vereinfachten Niederspannungsnetz mit Messungen, Analysen und Simulationen. Die Strategien zur Bereitstellung von Blindleistung bauen dabei auf die möglichen Vorgaben der TOR-Erzeuger auf. Wichtigstes Kriterium ist in diesem Zusammenhang die Power-Quality (*Einhaltung Grenzen für die Netzspannung*). Mit den Ergebnissen wird versucht zu eruieren, welches Potential bereitgestellte Blindleistung im vereinfachten Niederspannungsnetz betreffend der Erhöhung der Einspeisekapazität besitzt. In weiterer Folge werden dann auch Umrechnungen der Ergebnisse



Abbildung 1: Teil des Versuchsaufbaus

zu Netzsituationen in klassischen realen Niederspannungsnetzen durchgeführt, um die Aussagen auch auf reale Netztypen zu vervollständigen. Darüber hinaus werden anhand der gewonnenen Erkenntnisse weitere Aspekte bezüglich Blindleistungsbereitstellung bei PV-Anlagen diskutiert, welche von den Möglichkeiten bis hin zu Verschlechterungen im Niederspannungsverteilstrom reichen.

Oliver Schellander

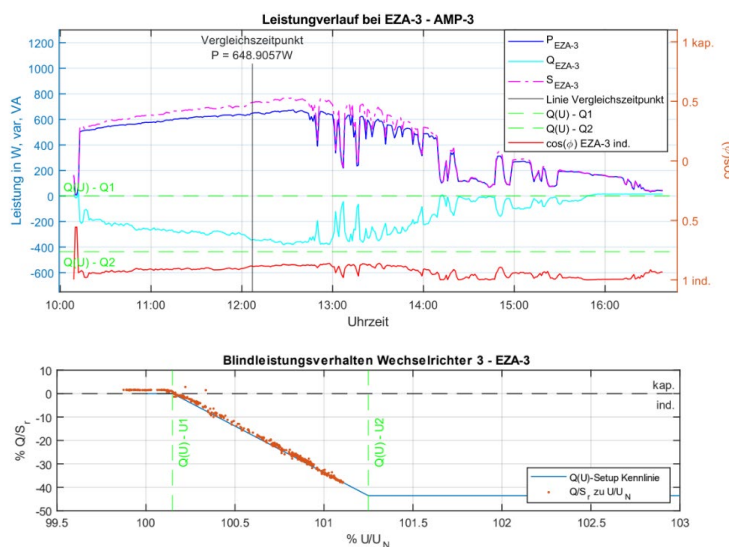


Abbildung 12: Leistungsverlauf und Blindleistungsverhältnis, exemplarische Darstellung einer Messreihe eines Wechselrichters

Peter Wohlfart, BSc.

Lastflussregelnde Elemente und deren optimierter Einsatz im europäischen Energiesystem

Die steigenden Anforderungen an das elektrische Energiesystem stellen die Übertragungsnetzbetreiber Europas vor immer schwerwiegendere Herausforderungen. Einer Zunahme an großen und schwierig prognostizierbaren überregionalen Lastflüssen, bedingt durch dezentrale Erzeugung und internationale Handelsgeschäfte, steht ein unzureichender Netzausbau gegenüber.

Um diese Situation bewältigen zu können, muss die vorhandene Netzinfrastruktur bestmöglich ausgenutzt werden. Durch den Einsatz von lastflussregelnden Elementen im Übertragungsnetz kann der Netzbetrieb gezielt optimiert werden. Basierend auf einer umfassenden Literaturrecherche gibt die vorliegende Arbeit einen Überblick über Grundlagen und Technologien der Lastflusssteuerung, wobei der Schwerpunkt auf eingebetteten Hochspannungs-Gleichstrom-Übertragungsleitungen (HGÜ) innerhalb des kontinental-europäischen Synchrongebietes liegt.

Darüber hinaus wird ein eigens entwickelter Optimierungsalgorithmus zur koordinierten Bestimmung der optimalen Betriebspunkte von Phasenschiebertransformatoren und eingebetteten HGÜ-Leitungen innerhalb eines Netzes vorgestellt. Um eine schnelle und einfache Lösbarkeit zu erreichen, wird die

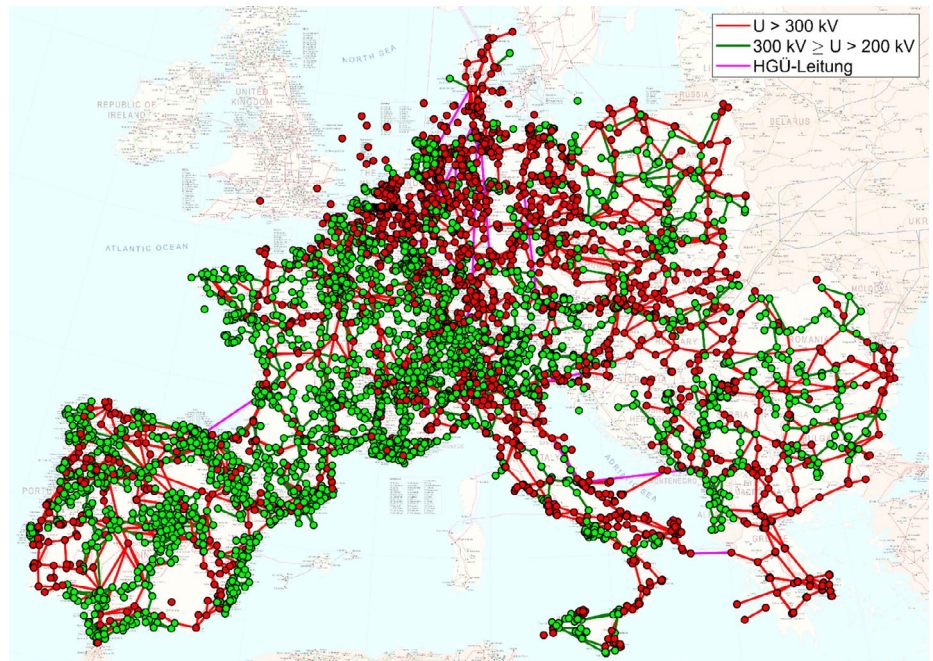


Abbildung 1: Übertragungsnetz des Synchrongebiet Kontinentaleuropa.

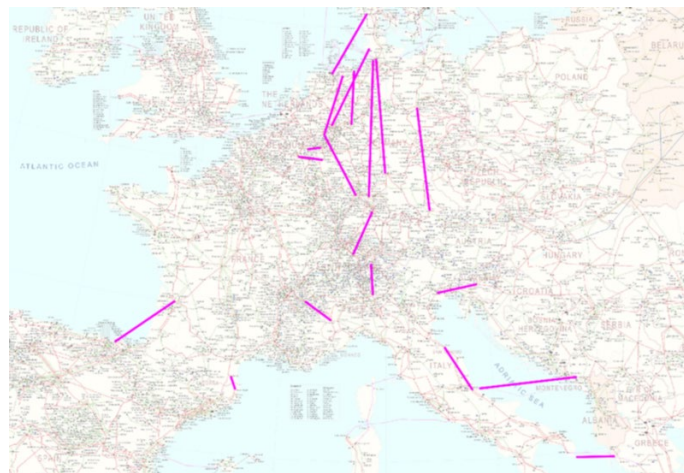


Abbildung 2: Bestehende und laut ENTSO-E TYNDP 2020 geplante eingebettete HGÜ-Projekte im Synchrongebiet Kontinentaleuropa.

Berechnung als lineares Optimierungsmodell basierend auf den DC-Lastflussgleichungen realisiert.

Anschließend wird der Algorithmus auf ein Modell des kontinental-europäischen Übertragungs-

netzes angewandt. Dabei wird beispielhaft gezeigt, inwiefern die Anwendung des Algorithmus zu einer Verbesserung der Netz-situation führen kann.

Peter Wohlfart

Servicerufnummern weltweit

Ihr zuverlässiger Partner seit 2001 ▶



telequest®

& INTERNET SOLUTIONS GmbH



Servicerufnummern in über 130 Ländern
0800 • 0810 • 0900 • 00800



IVR-Sprachdialogsysteme
Automatisierte Anrufabwicklung



Telekommunikationslösungen
Internationales Partnernetzwerk



Call-Tracking
Eingehende Anrufe messbar
machen und in Ihr Google
Analytics Konto integrieren

NEU



Cloud Telefonie Services
Ihre virtuelle Telefonanlage –
zukunftsicher, innovativ und
frei skalierbar



SIP-Trunking
Weltweit telefonieren zu günstigen Konditionen

Wir beraten Sie gerne

0800 102 502

Kostenlose Hotline

www.telequest.at | www.questFON.cloud

