



Jahresbericht 2024

**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](https://illwerkevkw.jobs)

**illwerke vkw**



Philipp Perle  
**Personalminister**



Sebastiano Riebler  
**Festminister**



Fabian Grubinger  
**Arbeitsminister**



Bianca Grottenegg  
**Schriftführerin**



Maximilian Brestan  
**Finanzminister**

## Liebe Leserinnen und Leser!

Es freut mich, Ihnen heuer wieder den Jahresbericht des Hochspannungszeichensaals der TU Graz präsentieren zu dürfen. Zum dritten und letzten Mal gebührt mir diese Ehre. An dieser Stelle möchte ich mich für das Vertrauen bedanken, das mir in den letzten Jahren entgegengebracht wurde.

Das Studienjahr 2023/24 war neben unserem 50-Jahre Jubiläum und dem 80. Geburtstags unseres Ehrenprofessors Michael Muhr wieder sehr aufregend, da wir auch erstmals als offizieller Verein agierten. Natürlich gab es wieder Exkursionen, Feste und Veranstaltungen, über welche wir im Bericht ausführlich berichten.

Vorab möchte ich all jenen gratulieren, die Ihr Studium erfolgreich abschließen konnten. Ich wünsche Euch alles Gute für Eure Zukunft und möchte mich für Euer Engagement im Zeichensaal bedanken. Ein großer Dank geht auch an die TU Graz, mit welcher wir die Vereinsgründung erfolgreich umsetzen konnten. Die bestärkenden Aussagen, dass die Zeichensäle fester Bestandteil der TU Graz waren, sind und auch weiterhin bleiben werden, erfreuen mich sehr. Ich bedanke mich daher bei Rektor Horst Bischof, Dekan Wolfgang Bösch und allen ProfessorInnen und MitarbeiterInnen der Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik. Insbesondere möchte ich mich nochmals bei unserem Ehrenpräsidenten Michael Muhr, sowie unserem Schirmherrn Uwe Schichler, als auch dem gesamten Institut für Hochspannungstechnik und Systemmanagement, für Ihren Einsatz und Ihr Engagement bedanken. Herzlichen Dank auch allen AbsolventInnen, GönnerInnen und FörderInnen unseres Zeichensaals!

Mit Sorge blicke ich auf die sinkenden Studienzahlen in der Elektrotechnik, die auch uns als Zeichensaal betreffen. Umso erfreulicher ist es, dass wir in den letzten Jahren trotz schwieriger Zeiten viele neue Mitglieder gewinnen konnten. Ich hoffe, dass auch die kommenden Generationen den Zeichensaal als keine Selbstverständlichkeit, sondern als einzigartige Möglichkeit sehen, das Studium erfolgreich zu bewältigen und wertvolle Freundschaften zu knüpfen.

Ich möchte auch nochmals allen aktuellen Mitgliedern des Hochspannungszeichensaals für ihren eifrigen Einsatz im Zeichensaal danken und wünsche somit viel Freude beim Durchblättern des Jahresberichtes!



Paul Weißenegger  
**Vorstandsvorsitzender**

Paul Weißenegger  
*Vorstandsvorsitzender des HSZS*

# Inhaltsverzeichnis

## Zeichensaalleben

Vollversammlungen .....	6
Ministersitzungen .....	7
Stammtisch .....	7
Küchenputztag .....	8
Terrassenputztag .....	8
Diplomandenempfang.....	10

## Veranstaltungen, Feiern und Aktivitäten

Semester-Endspurt-Party .....	12
50-Jahr-Feier & Come2gether.....	14
Engagement für die Fakultät.....	16
HSZS-Band.....	17
Weihnachtsfeier 2023 .....	18
ETIT-Fakultätsfest .....	20
Weinpräsentation .....	21
TU-Fest .....	21
Filme-Marathon .....	22
Faschingsparty .....	22
Fußballturnier .....	23
Fuchsjagd .....	24
Exkursion Erzberg .....	26
illwerke vkw Vortrag.....	26
Exkursion Siemens Energy & Andritz Hydro.....	28
Geburtstagsfeier Prof. Muhr.....	16
CIGRE NGN - Infoabend.....	16

## OVE Young Engineers

Career Table Energienetze Steiermark GmbH.....	32
OVE Young Engineers Stammtisch.....	33
Exkursion AIT Hochstromlabor.....	33
Regionale Mitgliederversammlung.....	34
Exkursion Knapp AG.....	35
PV Praxiskurs mit der HTL Bulme.....	36
Vortrag Schwarzstartversuche, Energie AG.....	38
Kurs: Hochspannungsschaltgeräte in der Praxis .....	39
OVE Energietechniktag.....	40
Exkursion Energie AG OÖ, Netz OÖ und Fronius.....	42
Business Lauf.....	44
Observatorium Lustbühel.....	46

## Abschlussarbeiten

Berichte ab Seite .....	48
-------------------------	----

# MinisterInnen 2024



Andreas Stroißmüller  
*Bibliotheksminister*



Oliver Posch  
*Blumenminister*



Thomas Weber  
*Computerminister*



Karla Dietl  
*Kulturministerin*



Lorenzo Chiola  
*Fischminister*



Michael Mörth  
*Fotominister*



Marcel Köhler  
*Küchenminister*



Lukas Kurz  
*MIB-Minister*



Doris Juri  
*PR-Ministerin*



Julian Radauer  
*Sportminister*

### Herausgeber

Hochspannungs-  
zeichensaal  
Inffeldgasse 18/2  
8010 Graz  
[www.hszs.tugraz.at](http://www.hszs.tugraz.at)



### Layout & Design

Doris Juri, Oliver Schellander

### Bildverantwortliche

Doris Juri, Michael Mörth

### Titelbild

iStock, Getty Images

### Bildercollage Rückseite

Michael Mörth

### Korrektorat

Mag. Gerda Habersatter

### Redaktion

Paul Weißenegger  
Bianca Grottenegg  
Michael Mörth  
Johann Hötzingler  
Fabian Weber  
Chiara Edlinger  
Oliver Posch  
Leopold Atzlesberger  
Maximilian Brestan  
Thomas Oprießnig  
Daniela Edlinger  
Sebastiano Riebler

Julian Radauer  
Philipp Perle  
Gerhard Kücher  
Thomas Weber  
Christian Payr  
Sandra Bauchinger  
Martin Meixner  
Lorenzo Chiola  
Fabian Grubinger  
Lukas Kurz  
Julian Schwarz  
Oliver Schellander

Andreas Katzinger  
Philipp Hackl  
Darko Brankovic  
Peter Wohlfart

### Koordination & Umsetzung

Doris Juri

### Druck

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

Klimaneutral gedruckt

Auflage 1, 500 Stück  
Oktober 2024

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 Studierende des Hochspannungszeichensaals,

wieder ist ein ereignisreiches Jahr vorüber und es ist Zeit Bilanz zu ziehen: Der HSZS hat das Jahr 2024 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. Stets beeindruckend sind die mittlerweile traditionellen Veranstaltungen wie beispielsweise die SEP zur Motivierung aller Studierenden, das Absolvententreffen und die Weihnachtsfeier, die mit hoher Selbstdisziplin und ausgezeichnetem Organisationsgeschick durchgeführt werden. Das aktive Netzwerk und die hohe Verbundenheit der Absolventen mit dem HSZS sind beeindruckend und beneidenswert. Hervorzuheben ist auch der große Zusammenhalt zwischen dem HSZS mit dem Hochspannungstechnik-Institut und den anderen Instituten der Fakultät Elektrotechnik und Informationstechnik.

Ich danke dem HSZS-Vorstand und allen Mitgliedern des HSZS für ein erfolgreiches und gelungenes Jahr 2024.

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 2025 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)

Schirmherr des  
Hochspannungszeichensaals

## Vollversammlungen

Wie jedes Jahr lud der HSZS auch 2024 seine Mitglieder und Gäste zu den im März, Mai und November stattfindenden Vollversammlungen ein. Diese sind ein wichtiger Bestandteil unseres Vereinslebens. Hier werden die wichtigsten und aktuellsten Themen im und rund um den HSZS diskutiert. Auch die verschiedensten Anliegen, Feedback etc. der Mitglieder und Gäste finden hier immer ein offenes Ohr. Gestartet wird stets mit den typischen Programmpunkten, dazu gehören aktuelle Berichte aus dem Vorstand und die Vorstellung der Ministerien. Themen wie Finanzen, die legendäre Semester-Endspurt-Party, Anträge für neue Anschaffungen sowie Statutenänderungen werden hier besprochen und beschlossen. So kam es auch heuer wieder zu tollen Vorschlägen durch unsere Mitglieder, wie unter anderem einen HSZS-Stammzellen-Typisierungstag zu organisieren oder neu ausgestattete Arbeitsplätze mit Bildschirmen etc. für den vorderen Lernbereich einzurichten. Nächster Programmpunkt: Abstimmung über neue Mitglieder und Vorstand, welcher jedes



Jahr im November neu gewählt wird. Im Anschluss sorgen unsere Preisverleihungen für Auflockerung. Dazu zählen unter anderem die Verleihung der „goldenen Kamera“ und die Kür zum „Bierkönig“. Die Preise bieten einen freudigen Abschluss des offiziellen Teils.

Danach wurden alle HSZS'lerInnen in den eigenen Räumlichkeiten vom traumhaften Geruch des selbstgekochten Essens begrüßt. Heuer gab es wieder ein buntes Angebot von Chili sin Carne bis Dal Makhani, bei dem bestimmt

für jede/jeden etwas dabei war. Das Essen nach der Vollversammlung bietet immer eine super Gelegenheit für einen gemütlichen Austausch zwischen „jungen“ und „alten“ ZeichensaalInnen, neue Gäste können viele Kontakte knüpfen und werden so gleich herzlich aufgenommen.

Wir freuen uns auf die nächsten Diskussionen, Ideen und Gespräche bei den Vollversammlungen.

**Bianca Grottenegg**



## Ministersitzungen

Wie jedes Mal fand auch dieses Jahr vor der Vollversammlung eine Ministersitzung statt, bei der alle Ressortleiter des HSZS eingeladen waren. Zuerst wurden die neuen Minister vorgestellt, gefolgt von den Berichten aus jedem Ministerium. Im Fokus standen dabei Neuanschaffungen und Ausflüge, welche mittels verdienter und gesponserter Gelder finanziert werden. Hierbei wird in der Gruppe darüber abgestimmt, wie diese Gelder auch sinnvoll für alle genutzt werden können. Nicht außer Acht gelassen werden darf

die Wichtigkeit einer solchen Sitzung für das Funktionieren der Zusammenarbeit im Hochspannungszeichensaal, da durch den Diskurs in der Gruppe Klarheit geschaffen wird und wichtige organisatorische Inhalte festgehalten werden.

Die Themen dieses Jahr waren unter anderem die Ankündigung unseres Blumenbasars, welcher zur Reduzierung der überflüssigen Zimmerpflanzen diente, die Anschaffung eines Himbeerstrauchs für die Terrasse, die Organisation eines Fußballturniers in Zusammenarbeit mit dem DZS,

die Inbetriebnahme unserer neuen Website, die Anschaffung neuer Messgeräte für das MIB-Ministerium, das weitere Wohlergehen unserer großartigen Fische und vieles mehr. Außerdem wurden wichtige organisatorische Fragen bezüglich des Küchenputztags, des Terrassenputztags und anstehender Veranstaltungen besprochen und geklärt.

Bei Pizza und Getränken wurde die Sitzung anschließend erfolgreich beendet.

**Michael Mörth**



## Stammtisch

Damit während der Studienzeit die sozialen Fähigkeiten erhalten bleiben, lädt der Hochspannungszeichensaal jeden Mittwochabend zum Stammtisch ein. Dabei spendiert uns dankenswerterweise eben dieser ab 19 Uhr Bier und alkoholfreie Getränke. Der Stammtisch ist unabhängig von der Jahreszeit oder auch Ferien ein beliebter Treffpunkt. Besonders an heißen Sommertagen, wie auch in die-

sem Jahr, bieten nicht nur die kalten Getränke, sondern auch die Klimaanlage einen Grund, sich in der Küche zusammzusetzen.

Gemeinsam in den HSZS-Räumlichkeiten sitzend, wird über allerhand Themen diskutiert, philosophiert oder auch einfach nur gelacht ob diverser erheiternder Wortmeldungen.

Besonders interessant wird es dann, wenn die Spielkarten aus-

gepackt werden und die eine oder andere Partie „Hos'n obi“ gespielt wird. Dabei können auch einmal ein paar nicht so artige Nettigkeiten durch den Raum dringen, wenn wieder jemand die aus seiner Sicht falsche Karte nimmt, sperrt oder gleich mit Hose oder Feuer runterlegt.

**Johann Hötzing**

## Küchenputztag

Kein Student kann nur von Luft und Skripten alleine leben, weshalb Speis und Trank natürlich nicht fehlen dürfen. In der Küche des Zeichensaals herrscht aus diesem Grunde auch immer reges Treiben. Im Eifer des Gefechts kann da schon so manches Hoppala passieren, weshalb es auch dieses Jahr wieder einmal höchste Zeit für einen Küchenputztag war.

Beim diesjährigen, allseits beliebten Küchenputztag war es ein zusätzliches Ziel, altes Geschirr und Gläser auszusortieren, um mehr Platz zu schaffen und die Wahrscheinlichkeit zu verringern, dass durstige Studenten statt eines Bierkrugs ein Saftglas erwischen. Dank zahlreich erschienenen Zeichensaalern und Putztagsveteranen war schnell klar, dass auch dieses Mal kein Aufräumziel zu ambitioniert ist und, wenn nötig, Geschirrberge versetzt werden können. Bei einer Suchaktion konnte so manches beschädigte Küchenutensil ausfindig gemacht und auf den



Weg zur großen Küchenschublade im Himmel geschickt werden. Um den neu gewonnenen Platz nicht zu verschwenden wurde nach dem Motto „Pimp My Küchenkastl“ schnell etwas umgeräumt und eine neue Schrankordnung eingeführt. Nach einem letzten Polieren der Oberflächen konnte schließlich unser Verpflegungszentrum wieder in neuem

Glanz erstrahlen.

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

**Fabian Weber, Chiara Edlinger**

## Terrassenputztag

Aus bewährter Tradition sollte auch heuer wieder der Terrassenputztag gemeinsam mit dem Küchenputztag, als ressortübergreifendes Kooperationsprojekt abgehalten werden. Leider belehrte uns das Wetter eines Besseren und so musste das Vorhaben, die Terrasse schon am 21. März in den Sommermodus zu versetzen, vorerst abgesagt werden.

Genau vierzehn Tage später, am Samstag, den 06. April, nutzte unser Arbeitsminister Fabian

Grubinger das Momentum seiner sich in Graz auf Urlaub befindlichen Verwandtschaft und initiierte auf eigene Faust das Auswintern der Gartenmöbel sowie das Aufstellen der Sonnenschirme. Durch diese glückliche Fügung konnte nun das für Graz bekannte herrliche Frühlings- und Sommerwetter bei Speis und Trank auf unserer vortrefflichen Dachterrasse genossen werden. Ich brauche nicht erwähnen, dass mir diese Arbeitserleichterung sehr zupass kam, musste ich

mich doch nur mehr um unsere grünen MitbewohnerInnen kümmern.

An dieser Stelle möchte ich allen danken, die sich die Zeit genommen haben, um unserer grünen Oase, auch in Zeiten sommerlicher Hitze, Wasser zu spenden, und ein besonderer Dank geht an Fabians Verwandtschaft aus Oberösterreich!

**Oliver Posch**



**ICH VOLT  
SCHON  
IMMER  
WAS  
BEWEGEN**



Mehr Infos unter  
[kaerntennetz.at/jobs](https://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

## Diplomandenempfänge

Nach dem Studienabschluss sind Feierlichkeiten ein Muss. Die Absolventen versammeln sich, um den Erfolg zu feiern. Es wird angestoßen, die Gläser klirren, und jeder genießt seinen Erfolg. Das Buffet ist reich gedeckt, von herzhaften Snacks bis zu süßen Desserts, für jeden ist etwas dabei. Die Freude über den Abschluss und die Zukunftsperspektiven stehen im Mittelpunkt, während Essen und Trinken die festliche Atmosphäre perfekt abrunden. Zwischen lachenden und in Gesprächen vertieften AbsolventInnen sieht man vereinzelt eifrige junge Studierende in schwarzen Polos mit Tablett voll mit Köstlichkeiten und Kisten voller Getränke. Doch wie kommt es überhaupt zu dieser Ambiente?

Alles beginnt Monate zuvor mit einer kurzen Nachricht in die offiziellen WhatsApp- und Discord-Gruppen des Hochspannungszeichensaals der TU Graz. Die Nachricht wendet sich primär an die Gäste des Vereins, jedoch helfen ab und an auch motivierte HSZS-Mitglieder bei Bedarf aus. Wenn sich genügend helfende Hände gefunden haben, trifft sich ein Teil der Auserwählten vormittags, um kleine Brötchen und diverse andere Speisen vorzubereiten. In der Regel bleibt natürlich auch genug übrig, um die ehrenamtliche Arbeit durch eine gemeinsame Mittagsjause zu belohnen. Nachmittags wird dann der vordere Lernbereich des Zeichensaals in ein geräumiges Areal, umringt von weis gedeckten Tischen, verwandelt. Der „Zapftrafo“ mit frisch angeschlossenen Bierfass aus dem Hause Murauer darf natürlich



auch nicht fehlen. Kurz vorm Eintreffen der Gäste werden die am Vormittag zubereiteten Delikatessen kunstvoll auf den gedeckten Tischen präsentiert. Hinzu gesellen sich diverse „Kracherl“, Sekt und Fruchtsäfte, um die Stimmen frisch und die Gemüter gut gelaunt zu halten. Die HeldInnen des Tages betreten den Saal. Der Korken der Sektflasche löst sich mit einem wohlbekannten „Plopp“, und man stößt auf die vergangenen Jahre an. Nun steht dem feierlichen Schmausen und Trinken nichts mehr im Weg, und auch der/die ein/e oder andere Zeichensaal(er)/in gesellt sich zur heiteren Gesellschaft. Alles in allem ein würdiger Abschluss einer prägenden Zeit in den hohen Gefilden des Hochspannungszeichensaals.

Abschluss? Was für die meisten der Höhepunkt ihrer universitären Ausbildung ist, wird für manche nur zur nächsten Etappe. Eine Doktorratsstelle ist, wonach manche streben und worüber



auch so manch einer beim Diplomandenempfang spricht. Einige im Zeichensaal erlebte dasselbe Schicksal, und schon kommt man ins Gespräch. Fakt ist: Wer so weit gekommen ist, hat sich ein bisschen Feiern verdient, und das ist es letzten Endes, worauf es bei den Diplomandenempfängen im Hochspannungszeichensaal in der Inffeldgasse geht.

**Leopold Atzlesberger**





# # WeAreIn

to create tiny chips and big careers

## Are you in?



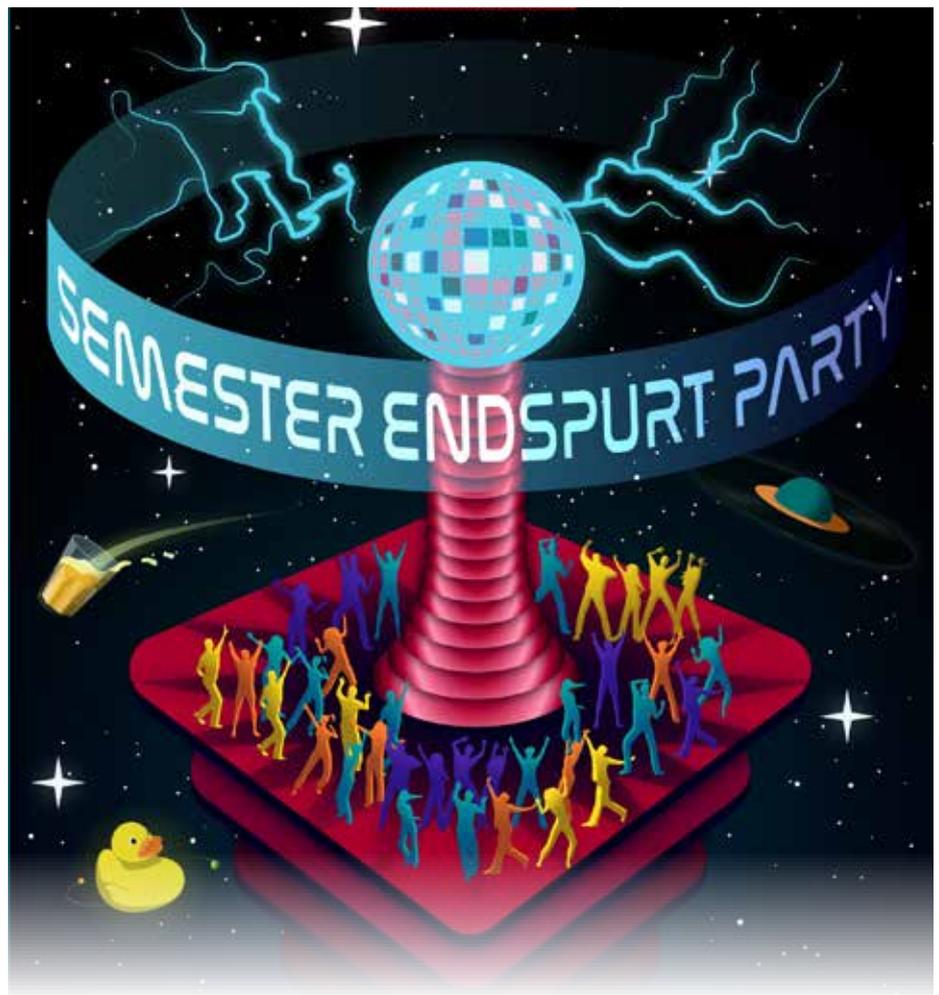
[www.infineon.com/electrify-your-career-austria](http://www.infineon.com/electrify-your-career-austria)



## Semester-Endspurt-Party

**M**amma mia, was für ein Fest, amici! Am 5. Juni 2024, an einem Tag voller Sonne und bellissimo Wetter, haben wir gefeiert wie richtige Pazzi beim Semester-Endspurt-Fest des Hochspannungszeichensaals an der TU Graz. Das Wetter? Perfetto! Alles war vorbereitet ab dem Nachmittag, und dann, pünktlich um 17:00 Uhr, boom, startete das Fest, und die Leute kamen wie die Spaghetti auf den Teller – immer mehr und mehr!

Zu essen gab es, oh mein Gott, richtig gut!, Bratwurst und Pommes – molto tedesco! Aber auch Dal Makhani, das ist diese indische cosa mit Linsen und Gewürzen, ich sage euch, es war so lecker, man hätte die Teller lecken wollen! Die Leute standen in der Schlange wie beim besten Pasta-Restaurant in Rom! Und natürlich gab es auch buonissime Getränke: Aperol, Bier, Spritzer und Vodka – also, ein richtiger mix di tutto. Die Zapfmeister hatten so viel zu tun, die dachten sicher, sie zapften den ganzen Ozean leer!



Und dann, meine Freunde, gab es auch ein Entenangelgewinnspiel! Ahahaha, die Leute versuchten, die Enten zu fangen wie Fischer am Mittelmeer! Molto divertente,

alle hatten so viel Spaß!

Aber das Beste, amici, das war die Musik! Zuerst kam die super hauseigene HSZS-Band, die





machte so richtig Stimmung. Dann kam die Band Greez – molto bravo, die ließen die Leute tanzen wie beim Karneval in Venedig! Und danach, oh mamma mia, die Band ExFalso – die rockten, dass sogar die Wolken mit-tanzten! Aber das war nicht alles – später kam der DJ Pantha Rhei, und die Leute gingen ab wie die Rakete! Tanzen, Springen, Lachen – das war bellissimo, meine Freunde!

Ab 18:00 Uhr war der Hof so voll, ich dachte, wir sind auf einer italienischen Piazza am Samstagabend! Überall Leute, die Spaß hatten, aßen und tranken, und die Musik, perfetto! Die Sonne ging unter, aber die Party ging avanti bis spät in die Nacht. Die Leute tanzten wie in einer discoteca in Milano!

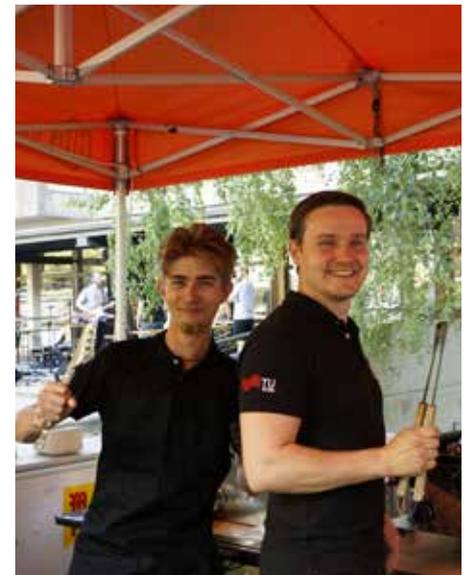
Und jetzt zum Schluss, amici, ein großes grazie an alle, die geholfen hatten, das Fest zu organi-



sieren. Ohne euch, keine Party, capito? Wir haben zusammen gelacht, getanzt, und natürlich mangiare molto bene!

Ich sage euch, nächstes Jahr wieder, per favore! Das SEP-Fest 2025 wird noch besser – non vedo l'ora! Ciao, und bis zum nächsten Mal!

**PaulGPT**



## 50-Jahr-Feier & Come2gether

**50**Jahre Hochspannungszeichensaal - wäre der Hochspannungszeichensaal eine reale Person, wie würde sie wohl seinen 50. Geburtstag feiern? Das war möglicherweise jene zentrale Frage, welche sich das Festkomitee bereits zu Beginn der Planungen der 50-Jahr-Feier im April 2023 stellte. Der Termin des Fests stand bereits damals mit Faschingsbeginn, am 11.11.2023 fest. Bis dahin war jedoch noch einiges zu planen ... Also, wie solle das Fest organisiert werden?

### Gästeliste

Wen sollte man zu diesem Fest denn überhaupt einladen? In erster Linie dem Hochspannungszeichensaal Wohlgesinnte.

Dazu kann man mit bestem Gewissen die ProfessorInnen der Fakultät ETIT sowie das Rektorat der TU Graz, AbsolventInnen, aktive Mitglieder und Gäste, Sponsoren und KooperationspartnerInnen zählen. Und wer ebenfalls nicht fehlen durfte, war eine kleine Fraktion des zweiten Elektrotechnik-Zeichensaals, des Dynamobauzeichensaals. Dieser hatte zuvor den Vorstand des HSZS zu seiner 70-Jahr-Feier eingeladen – welche man als vollen Erfolg bezeichnen konnte.

### Wieso nur an einem Abend feiern?

Gute Partys können auch einmal länger als nur einen Abend andauern. Und weil ein Abend oft auch nicht ausreicht, um mit allen bekannten und weniger bekannten Personen ausgiebig über alte Zeiten zu philosophieren und sich über die neue PV-Anlage am Dach des Eigenheims auszutau-



schen, entschied man sich, das Fest auf zwei Tage auszuweiten. Während die Hauptveranstaltung am 11.11.2024 stattfand, wurde am Vortag ein zusätzliches Come Together organisiert. Hier konnte man sich in ausgelassener Atmosphäre im Zeichensaal treffen, frische selbstgemachte Pizza aus dem Gasofen genießen, und das eine oder andere Getränk konsumieren – aber alles im Rahmen, denn das eigentliche Fest folgte am nächsten Tag.

### Die Location

Nachdem es sich bei der 50-Jahr-Feier definitiv um keinen Kindergeburtstag handelte, musste für die Hauptveranstaltung eine passende Location herhalten. Und welche würde sich da wohl besser eignen, als die zweitgrößte (HSZS ist Nummer eins) Errungenschaft des Gründungsvaters Michael Muhr: das Nikola Tesla Labor des Instituts für Hochspannungstechnik und Systemmanagement. So überzeug-



## 50-Jahr-Feier & Come2gether

te die Hochspannungshalle mit ihren Kaskaden, Elektroden und Prüftransformatoren, besonders herausgeputzt bei stimmiger Beleuchtung, einer eigenen Bühne für Ansprachen, Festreden und die Band sowie mit einer großen Leinwand für eine Diashow und das Logo des HSZS.

Damit man nicht auf dem Trockenen bleiben musste, wurde ein eigenes Barsegment eröffnet, wobei der Zapftrafo das Kernelement darstellte (dank einer zusätzlichen Zapfanlage kam es zu keinem Zeitpunkt zu einer Verletzung des n-1- Kriteriums).

### Das Programm

Auch das eigentliche Programm einer Geburtstagsfeier sei gut gewählt, denn schließlich sollen sich die Gäste nicht fadisieren. Ein unkonventionelles Video-Intro, inspiriert durch Star Wars, legte einen soliden Grundstein für das Festprogramm des Abends. Den Start bei den Festreden und Grußbotschaften machte der amtierende Vorstandsvorsitzende Paul Weißenegger, wel-

cher die Zuhörenden dank seines Charmes, der lockeren Wortwahl (vielleicht aufgrund der 1, 2 oder doch 5 Nervositäts-Seidel!?) und eines grandiosen Reims zum HSZS bestens abholte.

Im Anschluss erhielt der VV Unterstützung von Doris Juri, gemeinsam moderierten die beiden die restlichen Festreden. Zu Wort kamen Rektor Prof. Horst Bischof und Altrektor Prof. Harald Kainz, Dr. Michael Marketz (Kärnten Netz GmbH), Mag. Kerstin Kotal (Österreichischer Verband für Elektrotechnik) sowie Prof. Uwe Schichler (Schirmherr des HSZS und Institutsleiter IHS) und Michael Muhr (Gründungsvater und Ehrenpräsident des HSZS).

Nachdem alle Festreden gehalten, Geschenkkörbe verteilt und Erinnerungsbilder gemacht waren, fand dieser erste Programmteil einen groovigen Ausklang mit feinsten Live-Musik der Hochspannungszeichensaal-Band „Confidential Jam“. Diese überzeugte mit Originals und sorgfältig ausgewählten Cover-Songs.

Ideale Begleitung für diesen Ohrenschaus: ein Gaumenschmaus. So stand ein ausgiebiges Buffet mit einer großen Auswahl an Suppen, Salaten, Hauptspeisen und Dessert-Variationen für die Gäste bereit. Auf einen Geburtstagskuchen musste leider verzichtet werden, da man sich auf keine Geschmacksrichtung einigen konnte ...

Wie bei jedem guten Event durfte auch bei der 50-Jahr-Feier der Nervenkitzel eines elektrisierenden Gewinnspiels nicht fehlen. Dabei ging es um nicht weniger als drei heiß begehrte Graz-Gutscheine. Eine Tombola alleine, das wäre jedoch zu einfach gewesen! Deshalb entschied man sich für ein Schätzspiel. Das Ziel bestand darin, die Frequenz bei -50dB eines LC-Tiefpassfilters mit nachgeschalteter -20dB-Stufe zu ermitteln – alleine durch die makroskopische Inspektion der erwähnten Schaltung. Den geschätzten Wert (idealerweise in Hz) schrieb man auf ein Stück Papier, gemeinsam mit dem Namen, mit dem man im Fall der Fälle aufgerufen werden wollte, und warf diesen Zettel anschließend in ein Gefäß.

In Summe handelte es sich bei der Schätzung um eine äußerst triviale Aufgabenstellung, weshalb die Schätzwerte nur so eindrudelten - mit einer Ausnahme einer Personengruppe: die ProfessorInnen enthielten sich strikt der Stimme! Dies geschah jedoch rein aus dem selbstlosen Gedanken, den restlichen MitspielerInnen eine faire Teilnahme zu ermöglichen, ... oder?



## 50 Jahresfeier & Come2gether

Das Ergebnis des Schätzspiels wurde schließlich durch den Hobby-Kabarettisten Fabian Grubinger verkündet, welcher eigens hierfür ein Kabarett-Programm zu den Herausforderungen der analytischen Schaltungsberechnung kreiert hatte (Spoiler: es waren keine 50 Hz).

Eine der wohl zahlreichen Folgen des Alkoholabusus (akute Überhufung) ist der Gedächtnisschwund. Eine Folge, welcher mit einer Fotobox sehr effizient (und peinlich) entgegengewirkt wurde. Auch wenn sich nicht alle Personen an die Bilder des Vorabends erinnern können – der Server des HSZS vergisst glücklicherweise nicht.

### Danke

An dieser finalen Stelle sei erneut Dank ausgesprochen. Danke an Prof. Michael Muhr für alles, was er für die Gemeinschaft getan hat. Ein großes Dankeschön gilt ebenso den SponsorInnen und Spendenden für die finanzielle Unterstützung des Events, den tatkräftigen Händen der HelferInnen und der ausgezeichneten Organisation des Festkomitees. Besonderer Dank gebührt außerdem Prof. Uwe Schichler für die Bereitstellung der Räumlichkeiten und für die allgemeine Unterstützung als Schirmherr. Auf die nächsten 50 Jahre!

**Maximilian Brestan**



## Engagement für die Fakultät

Der Hochspannungszeichensaal an der Technischen Universität Graz unterstützt Studierende schon viele Jahre bei ihrem Studienfortschritt. Dabei werden verschiedene Aufgaben wahrgenommen, die zur Förderung eines lebendigen und engagierten Studenumfelds beitragen. Eine der Hauptaufgaben des HSZS besteht darin, die Integration der Studierenden in die TU Graz zu fördern. Dies geschieht durch die Organisation von und Unterstützung bei Veranstaltungen für verschiedene Institute und die Fakultät. Zu den Fixpunkten gehören Veranstaltungen, die jedes Jahr wiederkehren und spontane Aushilfsaktionen, bei denen kulinarische Verpflegung, stimmungsvolle Musik und fleißige Hände im Mittelpunkt stehen.

Diese Aktivitäten schaffen ein soziales Netzwerk und tragen dazu bei, dass sich Studierende an der Universität willkommen und wohl fühlen. Ein beachtenswertes Beispiel für die Unterstützung von Veranstaltungen ist die Mitarbeit des HSZS bei der Organisation der EnInnov-Konferenz des IEE-Instituts. Diese Konferenz zählt zu den größten energietechnischen Konferenzen im deutschsprachigen Raum und findet alle zwei Jahre statt. Im Zuge des Events findet auch eine Abendveranstaltung in der einzigartigen Hochspannungshalle, der Nikola-Tesla-Halle, der TU Graz statt. Darüber hinaus beteiligt sich der HSZS aktiv an der Organisation der Fakultätsfeste und der EZG(Energiezentrum Graz)-Grillfeier, die eine beliebte



Gelegenheit für Studierende und DozentInnen bietet, sich in informeller Atmosphäre zu treffen und zu unterhalten.

**Paul Weißenegger**

## HSZS-Band

Wie so manche gute Geschichte, beginnt auch das Abenteuer von „Confidential Jam“ bei einer ... Jam Session! Es war ein warmer Sonntagnachmittag, als sich ein paar motivierte Hobby-Musiker im Hochspannungszeichensaal trafen. Das Ziel: den Campus Inffeldgasse mit feinsten Jams von der Dachterrasse des HSZS zu beschallen. Nach den Aufbau-Maßnahmen stand schließlich alles bereit: zwei Gitarrenverstärker, ein Bassverstärker und ein improvisiertes Schlagzeug. Nachdem Instrumente gestimmt und die Inspirations-Seiderl getrunken waren und die Vorfreude nicht mehr zu bändigen war, legten Daniel Wolbank (Bass), Oliver Posch (E-Gitarre), David Prutej (Schlagzeug) und Maximilian Brestan (Gitarre) los.

Der erste Jam endete nach ein paar improvisierten Soli, Übergängen und verspielten Zwischenspielen. Und dann plötzlich! Applaus. Woher? Keine Ahnung. Einer Gruppe am Campus dürfte die musikalische Begleitung des Sonntagnachmittags jedenfalls



durchaus zugesagt haben. Langsam versammelten sich schließlich auch der ein oder die andere ZeichensaalIn auf der Terrasse, um dem nächsten Jam der Virtuosen zuzuhören. In diesem Moment wurde ihnen klar: ihre Musik hat Potenzial. Und es dauerte nicht lange, bis die Angebote eintrudelten. Ihr Debut feierte die Gruppe beim Fakultätsfest 2023. Sie überzeugten das Publikum mit Covern von Jimi Hendrix, Eric Clapton, aber auch von Dream Theater oder Genesis.

Der nächste große Auftritt war schließlich bei der 50-Jahr-Feier des HSZS. Nun musste noch ein Name für die Musikgruppe her. Nach ausgiebigen Brainstorming-Sessions fiel die Entscheidung auf Confidential Jam. Denn was die Musiker nicht leugnen können, ist ihre Leidenschaft für die Improvisation. Das Jahr 2024 hielt schließlich weitere Konzertmöglichkeiten wie das SEP Fest oder des Fakultätsfest bereit, welche die Band mit großer Freude nutzte.

Wo die Reise von „Confidential Jam“ hinführt, das weiß niemand. Fest steht: Sie wird sicherlich von der Leidenschaft zur Musik, der tollen Gemeinschaft des HSZS und von ausgelassenen Studierendenfesten geprägt sein!

PS: @Vorstand in 25 bzw. 50 Jahren: Wir spielen gerne bei der 75- und 100-Jahr-Feier; Mail an [maximilian.brestan@hotmail.com](mailto:maximilian.brestan@hotmail.com)

**Maximilian Brestan**



## Weihnachtsfeier 2023

Wenn sich das Jahr dem Ende zuneigt und man sich bereits erste Gedanken darüber macht, was denn im nächsten Jahr anders (oder sogar besser) gemacht werden könnte, dann ist die Weihnachtsfeier des Hochspannungszeichensaals und der OVE Young Engineers Graz nicht mehr fern.

Die letzte Weihnachtsfeier fand am 15.12.2023 im klassischen Format mit ausgiebiger Brettljause, bespanntem Zapftrafo, einem neuen Nagelstock und besten, selbstgefertigten Weihnachtsbäckereien in den Räumlichkeiten des Hochspannungszeichensaals statt. Neben Studierenden, Mitgliedern, Gästen und Vertrauten nahmen darüber hinaus ebenfalls ProfessorInnen der TU Graz, AssistentInnen sowie eine kleine Fraktion des Dynamobauzeichensaals an der Feier teil.

Eröffnet wurde das Fest durch kurze Ansprachen von Paul Weibenegger (Vorstandsvorsitzender HSZS), Oliver Schellander (Vorstandsvorsitzender OVE Young Engineers) und Prof. Uwe Schich-



ler (Schirmherr des HSZS). Dabei konnte auf ein sehr erfolgreiches Jahr 2023 zurückgeblickt werden. Zu den Highlights zählen unter anderem die Vereinsgründung mit dem Vereinsgründungsfest,

die Semester-Endspurt-Party, die 50-Jahr-Feier sowie weitere, zahlreiche Veranstaltungen und Exkursionen, wie die Kärnten-Exkursion oder wie der praxisorientierte Kurs zu Hochspannungsschaltgeräten der OVE Young Engineers.



In angenehmer Atmosphäre und netter Stimmung konnte der Abend schließlich in bester Gesellschaft bei dem einen oder anderen Glas Punsch, Glühwein oder doch bei einem oder mehreren Stamperl Berliner Luft verbracht werden, womit das Jahr 2023 gebührend abgeschlossen wurde.

**Maximilian Brestan**



# 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](https://jobs.siemens-energy.com)

**SIEMENS**  
energy

## ETIT-Fakultätsfest

Am 12.06.2024 fand die bereits achte Auflage des alljährlichen Fakultätstages der Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik (ETIT) statt. Da für ein gelungenes Fest die Zeichensaalexpertise nahezu unumgänglich ist, hat der Hochspannungszeichensaal gemeinsam mit dem Dynamobauzeichensaal wieder tatkräftig bei der Planung, Vorbereitung und Umsetzung mitgeholfen.

Während der DZS die Gäste zum einem kulinarisch am Grill versorgte und zum anderen für den nötigen Elektrolytausgleich mittels Zapfhahn sorgte, unterstützten wir mit köstlichem Trafoöl aus unserem legendären Zapftrafo. Weiters verwöhnten unsere Zeichensaal-Pâtisseries und Pâtisseries die Gäste mit selbstproduziertem Feingebäck, unsere Barista (=: Vollautomat) wartete mit köstlichem Kaffee und unsere Sommeliers und Sommelières waren für Sekt und Wein verantwortlich. Last but certainly not least, sorgte unsere HSZS-Band, welche seit ihrem letztjährigen Auftritt leider noch auf einen Plattenvertrag wartet, für die musikalische Unterhaltung.

Das Fakultätsfest selbst begann



mit einem gemütlichen Zusammenkommen beim Sektempfang im Foyer, der eine ideale Gelegenheit bot, um sich mit Kolleginnen und Kollegen auszutauschen. Im Anschluss lud Prof. Wegleiter nach einigen einleitenden Worten in den Hörsaal. Das Programm beinhaltete aktuelle Entwicklungen der Fakultät, interessante Vorträge von neuen Professoren sowie zahlreiche Auszeichnungen und Ehrungen von Fakultätsmitgliedern und Studierenden. Langjährige Fakultätsmitarbeiterinnen und -mitarbeiter wurden gebührend verabschiedet und

neue herzlich willkommen geheißen. Besonders erfreulich aus unserer Sicht war natürlich, dass auch drei Mitglieder unseres Zeichensaals für ihre ausgezeichneten Leistungen im Bachelorstudium geehrt wurden.

Im Anschluss wurde bei Speis' und Trank gebührend gefeiert. Die etwas lange Wartezeit am Grill wurde mit vorzüglichem Essen belohnt. Der guten Laune konnte somit selbst das etwas launische und kalte Wetter nichts anhaben.

**Philipp Perle**

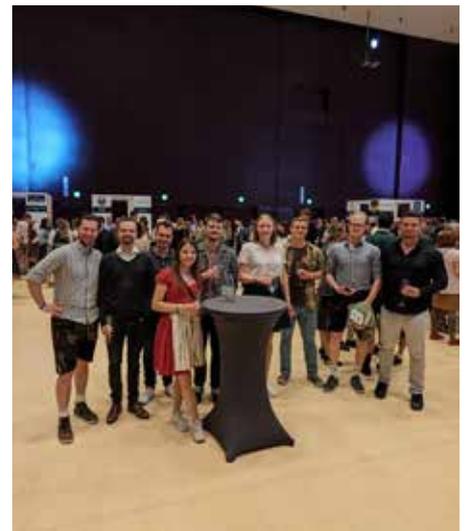


Fotos(3): J. Strasser

## Weinpräsentation

Am 03.04.2024 war es mal wieder so weit: eine dieser schicken Weinpräsentationen, bei denen sich alles um edle Tropfen und hochgestochene Gespräche dreht. Wir betraten den Raum und wurden sofort von einem Schwarm selbsternannter Weinexperten umringt. Man konnte die Überheblichkeit förmlich riechen – oder war das der Duft eines überbewerteten Chardonnay? Von dieser vornehmen Atmosphäre ließen wir uns aber nicht einschüchtern und verfolgten klar unsere Mission: Wer schafft es am Ende die meisten Kostproben abzustauben? Dementsprechend schnell waren unsere Sinne bald derart vernebelt, dass plötzlich jeder Wein wie

ein Jahrgangssieger schmeckte. Trotz zahlreicher Glaserl'n Wein, fanden wir uns plötzlich, ohne dramatische Zwischenfälle, im Monkey's, bei der offiziellen Aftershow-Party, wieder. Auch dort lautete das Motto: mittendrin statt nur dabei. Konsequenterweise wurden nun anstelle der edlen Weine leckere Cocktails kredenzt, die von uns zur Genüge verkostet wurden. So langsam brach auch schon wieder das Ende des Abends an. Der Ausflug in die südsteirische Kultur war derart erfolgreich, dass man behaupten kann: In irgendeiner Form gingen jedem die Lichter aus. Am nächsten Morgen war nur noch ein dumpfer Kopfschmerz Zeuge dieses au-



Bergewöhnlichen Abends. Doch es bleibt die Erinnerung an jede gute Flasche – zumindest glauben wir das.

**Christian Payr**

## TU-Fest

Auch in diesem Jahr begann das Wintersemester mit einem besonderen Event: Am Donnerstag, den 5. Oktober, fand das traditionelle TU-Fest statt. Eine Neuerung in diesem Jahr war, dass alle Erstsemestrigen ein kostenloses Eintritts-Ticket erhielten, was den Start ins Uni-Leben besonders attraktiv machte. Auf dem Gelände der Infeldgasse gab es zahlreiche Attraktionen zu erleben. Im Innenhof sorgte eine Liveband für musikalische Unterhaltung, während in der Tiefgarage ein R&B-DJ stimmungsvolle Beats auflegte. Darüber hinaus boten diverse Getränkestände, Foodtrucks und Bars ein vielfältiges kulinarisches Angebot. Selbstverständlich waren auch wir wieder aktiv am Fest beteiligt und übernahmen die Betreuung einer Bar in der Tiefgarage.

Aufgrund des leider regnerischen Wetters verlagerte sich das Geschehen schnell in die Tiefgarage, was uns allerdings einen großen Besucherandrang bescherte. Dank unseres erfahrenen Bar-Teams, das sich bereits in den Vorjahren bewährt hatte, konnten wir den Gästen prompt und professionell Getränke servieren. Im Rekordtempo wurden Bier, Spritzer und Mischgetränke an die zahlreichen Besucherinnen und Besucher ausgegeben. Zwischendurch blieb sogar noch etwas Zeit, selbst das eine oder andere Kaltgetränk zu genießen oder sich mit Kolleginnen und Kollegen auszutauschen. Es ist jedes Jahr aufs Neue schön zu beobachten, wie bei solchen Festen Studierende unterschiedlicher Studienrichtungen und Semester zusammenkommen und

sich über das Uni-Leben austauschen.

Abschließend lässt sich festhalten, dass das TU-Fest trotz des schlechten Wetters ein voller Erfolg war.

**Gerhard Kücher**



## Filme-Marathon

**V**orwärts und fürchtet keine Dunkelheit. Auf! Auf, ihr Streamer des Zeichensaals! Leinwände werden entrollt, Popcorn zersplittert. Ein Beamer-Tag, ein Couch-Tag, ehe die Sonne steigt. Streamt nun! Streamt bis zur Erschöpfung und zum Ende des Marathons.

Mit dieser abgewandelten Rede wurde die Marathon-Saison im Dezember der vergangenen Jahre gestartet. Mittlerweile sind drei Jahre vergangen, seit sich die Zeichensaal zusammenfanden, um von einer Filmreihe alle vorhandenen Teile zu streamen. Unser Semester beginnt am Tag nach der Weihnachtsfeier mit dem „Der Herr der Ringe“. Um ein Gespür für die Leidenschaft und Hingabe der Teilnehmer zu

bekommen: „Der Herr der Ringe“ in der erweiterten Version dauert ohne Pausen ungefähr 13 Stunden. Um solche körperlichen Anstrengungen durchhalten zu können, werden natürlich genügend Mahlzeiten eingeplant, wie zum Beispiel Frühstück, zweites Frühstück, Elf-Uhr-Imbiss, Mittagessen, Abendessen und Nachtmahl. Nur wenige Tage später, kurz vor Heiligabend, wurde erstmals ein Harry-Potter-Marathon durchgeführt. Auch hier wieder zum Vergleich: Um sich alle acht Teile der Reihe anzusehen, muss man nicht weniger als 20 Stunden investieren. Für Verköstigungen sorgen selbstverständlich der „Tropfende Kessel“ und die „Drei Besen“.

Doch das sind längst nicht die

einzigsten Marathons, die uns bevorstehen: Für das Frühjahr ist bereits ein Star-Wars-Marathon geplant, gefolgt von einer Marvel-Marathon-Nacht.

Auch wenn aktuell die Leinwände eingerollt und die Beamer ausgeschaltet sind, bleibt die Vorfreude auf das kommende Jahr. Neue Filme, frische Marathon-Ideen und vielleicht auch die eine oder andere unerwartete Herausforderung warten bereits auf uns. Erholt euch gut und ladet die Akkus auf – im nächsten Jahr geht es weiter, mit neuen Abenteuern im Zeichensaal.

„Ein Marathon, sie alle zu knechten, sie alle zu finden, in den ZS zu treiben und ewig zu binden.“

**Thomas Opreibnig**

## Faschingsparty

**E**iner der vielen großartigen Ausflüge, die in diesem Jahr vom Kulturministerium organisiert wurden, führte zur legendären Faschingsparty im Bermudadreieck von Graz. Treffpunkt war zunächst im Zeichensaal, wo man sich bei Krapfen und Bier gemütlich auf die Party einstimmte und wobei wunderschöne Kostüme entstanden. Jeder, der sich verkleidet hatte, hatte die Möglichkeit, am zeichensaaleigenen Kostümwettbewerb teilzunehmen. Der Gewinner des Wettbewerbs wurde, dem Zeitalter entsprechend, von den Followern und Followerinnen unserer HSZS-Instagram-Seite (@hochspannungszeichensaal) bestimmt. GewinnanwärterInnen waren ein Sumoring, eine Badewanne, ein Mönch mit

Schnapsbibel und eine 80er-Jahre-Pilates-Instruktorin. Zum Gewinner wurde der Sumoring, alias Bertwin, gewählt, obwohl noch unklar ist, ob er die Stimmen gekauft und durch Bestechung gewonnen hatte.

Im Bermudadreieck wurde dann ausgelassen gefeiert und zu den besten Schlagern getanzt – bis in die späte Nacht hinein. Es war erfreulich, dass sich trotz der Semesterferien viele Leute zusammengefunden haben, um gemeinsam zu feiern und sich zu verkleiden! Die Stimmung war großartig, und es wurde viel gelacht und getanzt. Ein besonderer Dank geht an den Zeichensaal für die erste Runde Bier, die im Bermudadreieck spendiert wurde, und an unseren lieben Absolven-



ten, der sich spontan entschied, mitzukommen und uns allen den Eintritt bezahlte.

Bis nächstes Jahr und: wie man in Kärnten zu Fasching sagt „Lei Lei“!

**Daniela Edlinger**

## Fußballturnier

Eine Riesengaudi auf dem USI-Gelände! Bei strahlendem Sonnenschein traten vier Teams gegeneinander an: der HSZS, das EAM und die doppelte Power des DZS. In den „Jeder-gegen-Jeden“-Runden gab es mehr Stolperer als Tore – dafür umso mehr Lachanfänge! Die Stimmung war ausgelassen, und die Teams gaben alles, während die Zuschauer begeistert anfeuert. Als es im Halbfinale „DZS gegen DZS“ hieß, war die Verwirrung groß: Wer war Teamkollege und wer Gegner? Das Chaos führte zu noch mehr Lachern und kuriosen Spielszenen!

Das Finale zwischen dem HSZS und dem EAM war der absolute Höhepunkt. Beide Mannschaften kämpften verbissen, doch in den letzten Minuten erzielte das

EAM das entscheidende 1:0 und sicherte sich die begehrte Schale. Die Freude war riesig, und die Emotionen flogen fast höher als die Bälle! Die Zuschauer jubelten, und das EAM feierte den Sieg ausgelassen.

Nach dem Turnier ging es zur Grillerei. Der DZS stellte das Grillgut, und der HSZS übernahm den Grill – ein Dream-Team! Während die Würste und Steaks brutzelten, wurden verpasste Chancen und lustige Fehlpassse ausgiebig besprochen. Mit jedem Bier wuchs die Anzahl der „Fast-Tore“ ein bisschen mehr, und die Geschichten wurden immer fantasievoller.

Als die Sonne langsam unterging und der Himmel in ein goldenes Licht tauchte, wurden die Gespräche lauter und wilder. Am



Ende waren sich alle einig: Ein unvergesslicher Tag voller Spaß, Fußball, Freundschaft und Blödeleien, den niemand so schnell vergessen wird!

**Julian Radauer**



# 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 über 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](http://www.ksengineers.com)

## Fuchsjagd

Um unsere theoretische Ausbildung an der TU etwas aufzulockern, ist die Idee entstanden, unser Theoriewissen im Feld anzuwenden. Da einige HSZSlerInnen letztes Jahr erste Erfahrungen mit einer Amateurfunkausbildung sammeln konnten, wurde eine Sportveranstaltung aus dem Amateurfunk vorbereitet.

„Fuchsjagd“ (bzw. ARDF, Amateurfunkpeilen) ist eine Sportart, welche von Amateurfunkern veranstaltet wird, wobei TeilnehmerInnen nicht selbst AmateurfunkerInnen sein müssen.

Dabei werden einige Sender in einem vordefinierten Gebiet versteckt und die TeilnehmerInnen sollen diese mit Hilfe eines Funkpeilers finden.

Dazu holte sich der Zeichensaal professionelle Unterstützung von Horst (OE6STD) und Gerhard (OE6TGD) vom ARDF-Team Steiermark. Beide sind schon seit Jahren begeisterte Fuchsjagdveranstalter und konnten uns großzügigerweise auch mit Sendern und Peilempfängern versorgen.

Am 09. April 2024 war es dann endlich so weit: Auf dem Cam-



pus der Inffeldgasse wurden 3 80m-Sender versteckt. Zur leichten Verwunderung der Veranstalter funktionierte die Peilung auch in dem dicht verbauten Gebiet der Inffeldgasse sogar präzise „durch“ Gebäude wie die Teslahalle hindurch.

Alle TeilnehmerInnen bekamen eine kurze Einschulung zu den Geräten und der Vorgehensweise. Im Startbereich wurde noch in Kleingruppen vorgegangen bzw. auf Tipps der erfahrenen Ama-

teurfunkpeiler zurückgegriffen. Aber schon bald packte die TeilnehmerInnen der Ehrgeiz und, es wurde selbständig gepeilt.

Alle TeilnehmerInnen fanden ohne zu große Schwierigkeiten jegliche Sender.

Die erfolgreiche Suche wurde anschließend noch mit allen TeilnehmerInnen und HelferInnen im Zeichensaal gefeiert.

**Thomas Weber**





# MACH DIE ZUKUNFT ZU DEINEM JOB!

**BEWIRB DICH JETZT.  
#BEREITFÜRMOGEN**

*[salzburg-ag.at/bereitfürmorgen](https://salzburg-ag.at/bereitfürmorgen)*



## Exkursion Erzberg

### HSZS goes Erzberg!

Am Sonntag, 26. Mai 2024, bei stark regnerischem Wetter, begann unser Ausflug Richtung Abenteuer Erzberg. Dort angekommen, startete direkt unsere Tour auf dem umgebauten Schwerlastkraftwagen „Hauly“ mit starken 1217 PS. Der „Hauly“ transportierte uns durch den noch aktiven Tagebau. Dabei konnte der Ablauf des aktuellen Abbaus, von Sprengung (leider nur



wendeten Maschinen erfahren. Nach der durchaus interessanten Führung waren wir dennoch froh, mit dem Zug wieder Richtung Tageslicht zu fahren, wo wir doch noch einige Sonnenstrahlen zu Gesicht bekamen. Am Heimweg genossen wir noch eine ausgesprochen gute Verpflegung und kamen am Nachmittag nach diesem gelungenen Ausflug wieder gut in Graz an.

**Bianca Grottenegg**



donnerstags) bis zum Abtransport des Erzes Richtung Linz und Donawitz beobachtet werden. Wieder am Ausgangspunkt angekommen, stand der zweite Punkt der Tour an: Mit einem kleinen Zug ging es einige Hundert Meter in das Berginnere, wo früher die Abbauarbeiten stattfanden. Unter anderem durften wir einiges über das nicht beneidenswerte Leben der damaligen Knappen, die Legende des Wassermanns und die damals und heute ver-



## illwerke vkw-Vortrag

Am 19. Juni besuchten uns Stefan Morhard und Teresa Oberluggauer von illwerke vkw für einen spannenden Workshop. Gemeinsam mit dem DZS erfuhren wir, dass illwerke vkw in Vorarlberg schon seit über 100 Jahren Energie aus Wasserkraft produziert. Damals wurde das größte Wasserkraftwerk im Montafon errichtet, und heute wird das Projekt Lünenseewerk II geplant. Damit werden die bisherigen ca. 2.460 MW Leistung um weitere 1.000 MW erweitert. Auf einer Reise vom Generator bis zur Energieverteilung war in Sachen Energietechnik für je-

den Geschmack etwas dabei. Beispielsweise kann die illwerke vkw vieles bei Generator-Revisionen selbst machen, aber es ist tunlichst darauf zu achten, dass keine Teile in den Generator fallen, da dies zur Zerstörung führen könnte. Bei einem Transformator konnte ein magnetischer Kurzschluss festgestellt und repariert werden; der Austausch eines neuen Netzkuppeltrafos bedeutet allerdings, dass dieser Netzteil ein Monat lang außer Betrieb ist. Schaltanlagen der illwerke vkw erfordern Kreativität und sind platzbedingt am Stausee, auf Dächern oder an Hängen

errichtet. Ein weiteres Großprojekt der illwerke ist zur Zeit der Ersatzneubau einer 100 jährigen 600km langen Leitung. Dabei bleiben die Maststandorte gleich, um eine UVP zu vermeiden. Nur die Masthöhe wird geändert und neue Seile werden aufgelegt. Der Workshop war mit kleinen Rätseln gespickt, die so manchen OHA-Effekt auslösten. Ausklang fand diese lehrreiche Veranstaltung im Zeichensaal bei einer gemütlichen Jause und angenehmen Gesprächen. Vielen Dank für die interessanten Einblicke!

**Sandra Bauchinger**

#teamgruenewelt

Ihre Karriere als Partner einer

# grünen Welt.



ENERGIE STEIERMARK

Die Energie  
Steiermark sucht  
neue Talente.

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

Peter K., Projektleiter Erneuerbare Energie



## Exkursion Siemens Energy und Andritz Hydro

Im Rahmen der jährlichen Exkursion des Hochspannungszeichensaals der TU Graz fand am 23.11.2024 ein spannender Ausflug nach Weiz statt. Die Exkursion bot den Studierenden des HSZS die Möglichkeit, theoretische Inhalte aus dem Studium mit der Praxis in der Industrie zu verknüpfen und wertvolle Einblicke in zwei renommierte Unternehmen der Elektrotechnik und Energietechnik zu gewinnen: Siemens Energy und Andritz Hydro. Der Tag begann mit einer Besichtigung des Siemens Energy Transformatoren Werks in Weiz, das für die Herstellung von Großtransformatoren bekannt ist, die weltweit im Einsatz sind. Nach einer herzlichen Begrüßung durch die Mitarbeitenden erhielten wir eine ausführliche Einführung in die Abläufe der Transformatorenfertigung. Besonders beeindruckend war die hohe Präzision und Sorgfalt, die bei der Produktion der Transformatoren aufgebracht wird. Hierbei wurden uns nicht nur die technischen Aspekte nähergebracht, sondern auch der hohe Automatisierungsgrad der Produktion und die Qualitätskontrollen erläutert. Die Studie-



renden hatten die Gelegenheit, Fragen zu stellen und mit Fachkräften aus der Praxis in Austausch zu treten.

Nach dem informativen Vormittag bei Siemens Energy begab sich unsere Gruppe zusammen mit dem DZS, welchen wir zu dieser Exkursion auch eingeladen hatten, zu einem gemütlichen Mittagessen. Das gemeinsame Mittagessen mit Pizza und Getränken bot eine hervorragende Gelegenheit, sich mit den Kolleginnen und Kollegen des DZS wieder einmal etwas länger auszutauschen-

Gestärkt und motiviert ging es am Nachmittag weiter mit dem zweiten Highlight der Exkursion: dem Besuch bei Andritz Hydro in Weiz. Andritz Hydro ist ein international führender Anbieter von Wasserkraft- und Turbogenerato-

ren. Zu Beginn bekamen wir hier einen theoretischen Einblick in die Tätigkeiten von Andritz Hydro. Bei der anschließenden Führung durch die Produktionsstätten konnten wir uns ein Bild zur Herstellung der Generatoren und deren Komponenten machen. Die Komplexität und Dimension der Bauteile, die für die Stromerzeu-



## Exkursion Siemens Energy und Andritz Hydro

gung durch Wasserkraft notwendig sind, waren besonders eindrucksvoll. Ebenso wurden uns die Tätigkeiten im Bereich der Forschung und Entwicklung, welche Andritz Hydro am Standort Weiz leistet, nähergebracht.

Weiters durften wir im Anschluss noch die Blechfertigung bei Andritz Hydro besichtigen. Hier konnten wir die Produktion von Generatorblechen hautnah miterleben. Die Präzision und Effizienz, mit der diese zentralen Bauteile für Generatoren gefertigt werden, unterstrichen die Innovationskraft und den hohen technologischen Standard des Unternehmens. Für die Studierenden war es besonders lehrreich zu sehen, wie eng Theorie und Praxis in der modernen Fertigung verzahnt sind.

Zum Abschluss des ereignisreichen Tages wurden wir von Andritz Hydro zu einer traditionellen steirischen Jause in eine Buschenschank eingeladen. In gemütlicher Atmosphäre ließen wir den Tag Revue passieren und hatten nochmals die Möglichkeit, uns mit den Vertreterinnen und Vertretern von Andritz Hydro



sowie untereinander auszutauschen. Die Kombination aus fachlicher Weiterbildung und geselligem Ausklang rundete die Exkursion perfekt ab.

Ein herzlicher Dank gilt den Unternehmen Siemens Energy und Andritz Hydro für die spannende und informative Gestaltung des Tages sowie für ihre großzü-

ge Gastfreundschaft. Ganz besonders darf ich mich nochmals bei Herrn Ladstätter von Andritz Hydro für die eindrucksvolle und gelungene Gestaltung des Nachmittags/Abends bedanken – wir hoffen auf ein baldiges Wiedersehen.

**Paul Weißenegger**



## Geburtstagsfeier Professor Muhr

Am 24. August luden wir anlässlich des 80. Geburtstags unseres Gründungs- sowie Ehrenmitglieds Michael Muhr zu einer kleinen Feier in den Hochspannungszeichensaal ein.

Kaum waren die Räumlichkeiten vorbereitet, da kamen auch schon die ersten Gäste an. Manch einer berichtete von einer wahren Odyssee, die er/sie auf sich nahm, um mit Michael dieses Jubiläum feiern zu können. Es wurde viel getratscht und noch mehr gelacht, ehe der Vorstandsvorsitzende zu Tische bat und die Feier mit einem kleinen Gedicht begann. Nach den Glückwünschen und dem Überreichen der Geschenke richtete nun auch Michael einige Dankesworte an die Anwesenden und freute sich sichtlich über die Vielzahl an Freunden und Bekannten von nah und fern.

Anschließend wurde das Buffet eröffnet und bei gemüthlicher Atmosphäre gespeist, getrunken und in Erinnerungen geschwelgt. Die Stimmung war ausgelassen, und Michael genoss es, Geschichten aus seiner Gründungszeit zu teilen. Aber auch viele



Neuigkeiten konnten untereinander ausgetauscht, wie auch der eine oder andere neue Kontakt geknüpft werden.

Ein besonderes Highlight war eine alte Fotopräsentation, die unzählige Erinnerungen und Lacher hervorrief. Das anschließende Gruppenfoto, bei dem alle Gäste gemeinsam auf den Jubilar anstießen, rundete den Abend perfekt ab.

Lieber Michael, auch auf diesem Wege noch einmal alles erdenklich Gute, bleib gesund, bleib so wie du bist und komme uns gerne besuchen, unsere Türen stehen dir immer offen!

In diesem Sinne, auf die nächsten zehn Jahre!

**Hans Hötzinger**



## CIGRE NGN-Infoabend

Das CIGRE NGN Austria wurde 2019 als Netzwerk für Studierende und junge Fachkräfte im Bereich der Energietechnik gegründet. Es ist als Teil des österreichischen Nationalkomitees der CIGRE und legt den Fokus auf die Förderung des wissenschaftlich-technischen Nachwuchses. Die Mitgliedschaft im CIGRE NGN Austria steht gemäß den Regeln des internationalen CIGRE NGN bis zum Alter von 35 Jahren offen. Derzeit zählt das österreichische Netzwerk etwa 53 Mitglieder.

### Unsere Ziele

- Förderung von Studierenden und jungen ForscherInnen und Fachleuten im Rahmen des globalen CIGRE-Netzwerks und von CIGRE-Arbeitsgruppen



- Unterstützung unserer Mitglieder bei der Vernetzung mit Experten aus der Energietechnik
- Austausch von Erfahrungen und Fachwissen

Um diesen Zielen gerecht zu werden, organisiert das CIGRE NGN Austria regelmäßig Veranstaltungen, die den Austausch und das Netzwerken fördern – darunter auch unsere „hochspannende“ Weihnachtsfeier. Zudem gibt es Exkursionen zu regionalen Unternehmen im Bereich der Energietechnik. Darüber hinaus werden laufend Webinare mit internationalen Experten angeboten, die speziell auf die Interessen der NGN-Mitglieder zugeschnitten sind und die gesamte thematische Vielfalt von CIGRE abde-

cken. Als Höhepunkt findet alle zwei Jahre die CIGRE Paris-Session als größte Fachtagung der Branche weltweit statt, und auch hier gibt es für NGN-Mitglieder vergünstigte Konditionen und Förderungen zur Teilnahme.

### Rückblick 2024

In diesem Jahr fand unter anderem ein Informationsabend in den Räumlichkeiten des HSZS statt bei dem interessierte Studierende aus erster Hand Wissenswertes über die CIGRE erfahren konnten. Kurz darauf folgte die Jahreshauptversammlung für das Jahr 2024, bei der auch ein neuer Vorstand (Patrik Ratheiser, Leonhard Reinthaler, Wendelin Angermann, Martin Meixner, Doris Juri, Kerstin Weindl) gewählt wurde. Beide Veranstaltungen wurden durch spannende Präsentationen hochkarätiger Referenten, wie etwa APG-CTO Gerhard Christiner, bereichert. Hast du noch Fragen? Dann melde dich unter [cigre-ngn@ove.at](mailto:cigre-ngn@ove.at) und werde Teil einer globalen Gemeinschaft von Experten!

**Martin Meixner**



## Career Table Energienetze Steiermark GmbH

Am Freitag, 12. Jänner 2023, veranstalteten die OVE Young Engineers Graz erneut einen Career Table in Zusammenarbeit mit dem Hochspannungszeichensaal (HSZS) der TU Graz. Diesmal wurde für den Career Table ein neues Format mit zwei Persönlichkeiten getestet.

Im Zuge dessen wurden der Betriebsleiter und ebenfalls Abteilungsleiter der zentralen Warte, Roland Bergmayer, und Rene Braunstein, Abteilungsleiter für Mess- und Prüftechnik, der Energienetze Steiermark GmbH eingeladen. Beide Vortragenden haben das Studium der Elektrotechnik an der TU Graz absolviert und eine entsprechende Berufslaufbahn als Führungskraft beim größten steirischen Netzbetreiber, der Energienetze Steiermark GmbH, eingeschlagen.

In gemütlicher Atmosphäre und bei Getränken und köstlich belegten Brötchen erzählten beide etliche Geschichten aus ihrem Studium, sowie über die Anfänge im Berufsleben und schilderten



ihre aktuelle Berufssituation als Führungskraft. Für alle ZuhörerInnen besonders spannend, berichtete Roland Bergmayer als Betriebsleiter von der Großstörung des 110 kV Netzes vom 2. Dezember. Die TeilnehmerInnen des Career Table bekamen detaillierte Einblicke in den Ablauf der Störungsbehebung und Wiederversorgung des westlichen Murtales, in dem die Bevölkerung teilweise bis zu 30 Stunden ohne

Stromversorgung auskommen musste.

Neben beruflichen Fragen und Tipps für Bewerbungen wurden auch viele fachliche Themen diskutiert. Nach einem durchwegs interessanten Abend lässt sich sagen, dass das neue Format des Career Tables der OVE Young Engineers ein voller Erfolg war.

**Oliver Schellander**



## OVE Young Engineers Stammtisch

Regulär findet je ein „OVE Young Engineers“-Stammtisch im Winter- und Sommersemester statt, traditionell im Gösser Bräu in Graz.

Hier wurden bei gemütlicher „Gasthausatmosphäre“ die neusten Ereignisse aus dem studentischen und beruflichen Alltag der Mitglieder besprochen und diskutiert.

Abgerundet wurde das Zusammenkommen mit ausgezeichneter kulinarischer Verpflegung und dem einen oder anderen Bier.

Die „OVE Young Engineers“-Stammtische stellen neben den weiteren Veranstaltungen & Exkursionen einen netten Austausch dar und ermöglichen bzw. begünstigen auch Gespräche abseits der Fachwelt. Das Format soll daher natürlich gerne beibehalten werden.

**Oliver Schellander**



## Exkursion AIT Hochstromlabor

Am 21. März konnten interessierte Young Engineers aus Graz und Wien sowie Studierende der Lehrveranstaltungen Schaltgeräte und Hochstromtechnik-Labor der TU Graz die Laborinfrastruktur des AIT in Wien besichtigen. Dabei wurden, geführt von, DI Georg Brauner im AIT Hochspannungs- und Hochstrom-Labor Schaltgeräte und weitere Betriebsmittel verschiedener Spannungsebenen sowohl im Freifeld als auch in Innenräumen besichtigt. Den Abschluss bildete die Vorführung spektakulärer Versuche im Hochstromlabor.

**Peter Wohlfart**



## Regionale Mitgliederversammlung

Der Start der regionalen Mitgliederversammlung 2024 war um einige Minuten verspätet, da noch einige Mitglieder eintrafen. An der Veranstaltung haben ca 40 Mitglieder teilgenommen, wobei auch viele Neumitglieder dabei waren.

Beschlussfähigkeit gemäß Geschäftsordnung war nicht gegeben, daher wurde bis zur Wahl des neuen Vorstandes 30 Minuten zugewartet.

Es erfolgte eine Begrüßung durch den Vorstandsvorsitzenden Oliver Schellander inklusive Jahresrückblick und Vorstellung des aktuellen Vorstandes. Im Zuge dessen wurde auch berichtet, dass für das abgelaufenen Jahr ein Sponsoring mit den Energie Steiermark (bzw. Energienetze Steiermark) bestand und einige Veranstaltungen in Zuge dieser Kooperation organisiert wurden. Im Nachhinein erfolgten Berichte vom OVE (durch Sandra Jetan), vom Kassier (durch Maximilian Brestan, Rechnungs- und Kon-

tosituation mit Ein- und Ausgängen) und von der Rechnungsprüferin (Kerstin Kotal).

Im Anschluss darauf nun wurde die Wahl (nach dem 30-minütigen Zuwarten) durchgeführt.

Für den Vorstand und für die Rechnungsprüfung wurde im Vorfeld ein Wahlvorschlag für jede Position erarbeitet und im Zuge der regionalen Mitgliederversammlung präsentiert:

- Oliver Schellander (Vorsitzender)
- Philipp Hackl (Stv. Vorsitzender)
- Maximilian Brestan (Kassier)
- Andreas Katzinger (Schriftführer)
- Darko Brankovic (Mitgliederbetreuung)
- Peter Wohlfart (Stv. Schriftführer)

Der gesamte Vorstand und die Rechnungsprüfung wurde gesamtheitlich einstimmig und

ohne Einspruch gewählt. Wolfgang Brambauer (ehem. Kassier) hat den Vorstand nach einigen Jahren sehr guter Zusammenarbeit verlassen. Hierfür möchten wir einen herzlichen Dank aussprechen.

Im Anschluss erfolgte dann ein Ausblick auf das kommende Jahr. Hierzu wurden fix geplante Veranstaltungen und Exkursionen sowie Projekte und Ideen geschildert und kurz präsentiert. Highlight in diesem ist auf alle Fälle die 3-tägige Exkursion nach Oberösterreich. Diese wird mit unserem aktuellen Sponsoringpartner Energie AG gemeinsam organisiert. Wichtige Veranstaltungen in diesem Jahr sind:

- Diverse Kurse an der HTL-Bulme (Hochspannungsschaltkurs, PV-Kurs, etc)
- AIT Hochstromlabor Exkursion
- Vortrag Netz Oberösterreich mit dem Titel „Schwarzstartver suche“
- Exkursion zur Firma KNAPP AG



## Regionale Mitgliederversammlung

- Mehrtägige Exkursion nach Oberösterreich
- E-Total

Es erfolgte dann noch ein kurzer Punkt über Allfälliges, wobei u.a. auf Vorteile der OVE Young En-

gineers Mitgliedschaft eingegangen wurde.

Die regionale Mitgliederversammlung wurde dann nach ca 1 Stunde mit einem abschließenden Gruppenfoto beendet.

Zum Ausklang des Abends begab

man sich in den HSZS (Hochspannungszeichensaal) und es wurde noch bei Brötchen und Getränken weitergefeiert.

**Oliver Schellander**

## Exkursion Knapp AG

Eines der schnellst wachsenden Unternehmen im Raum Graz, Abwicklung internationaler Großprojekte, Fertigung in Österreich, Erfahrung und Innovation im Bereich Intralogistik - all diese Attribute beschreiben die Firma Knapp in groben Zügen. Am 22. April durften die OVE Young Engineers dieses erfolgreiche Unternehmen besichtigen. Dort bekamen sie Einblicke in die Automatisierung von Lagersystemen sowie die Einsatzmöglichkeiten von Künstlicher Intelligenz in der Prognose und Bildverarbeitung.

Ein Highlight der Führung war



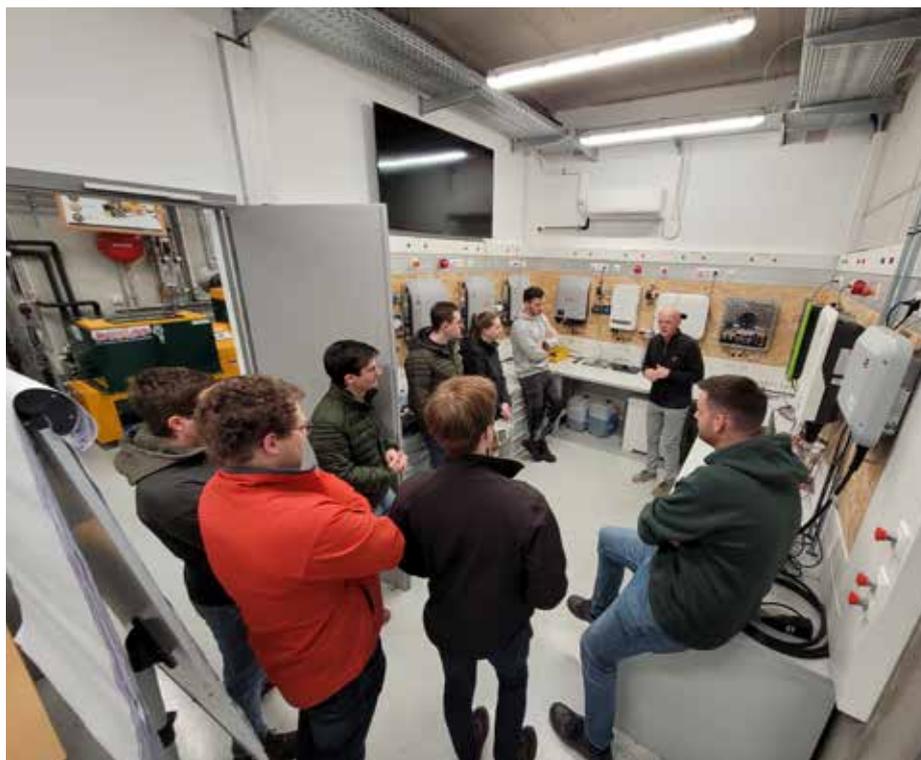
der Showroom, in dem die Produkte mit dem einzigartigen Shuttle-System, selbstfahrende personensichere „Lagerarbeiter“, sowie verschiedene intelligente Lagersysteme präsentiert und vor allem auch selbst getestet werden konnten. Ein großes Danke geht an dieser Stelle an die Vortragenden, schön, dass uns ein aktiver OVE Young Engineer durch „sein“ Unternehmen führen konnte. Der gemütliche Ausklang fand anschließend bei einem Ritteressen in der Grazer Innenstadt statt.

**Philipp Hackl**

## PV-Praxiskurs mit der HTL Bulme

Die OVE Young Engineers Graz organisierten in Kooperation mit der HTL Bulme in Graz am 02. April einen äußerst praktisch orientierten Kurs zur fachgerechten Installation und Prüfung von PV-Anlagen. Statt PC und Planungstools standen Arbeitskleidung und Spezialmesssauerüstung am Programm. Es fanden sich 10 engagierte junge Mitglieder aus Graz und Wien, die sich dieser Herausforderung am Dachgelände des Green Village der HTL Bulme in Graz stellten.

Die Teilnehmer:innen montierten in Kleingruppen PV-Module für verschiedene Strings sowie unterschiedlichen Ausrichtungen und Dachbefestigungen. Neben der Installation und Prüfung gemäß geltenden Normen und Richtlinien wurden auch die Gefahren der DC-Anlagen anhand von Lichtbögen an vermeintlichen Kabelöffnungen demonstriert. Nach der normgemäßen Inbetriebnahme-Messungen wurde die PV-Anlage mit unter-



schiedlichen Wechselrichtern und Smart-Metern verbunden, wobei auch auf das enorme Potenzial der Eigennutzung von PV-Energie eingegangen wurde.

Dieser praxisorientierte Kurs ergänzt die theoretischen Kurse der OVE Academy optimal. Die OVE

Young Engineers Graz möchten sich nochmals bei der HTL Bulme für die erfolgreiche Zusammenarbeit bedanken und planen diese in den kommenden Jahren weiter zu verstärken.

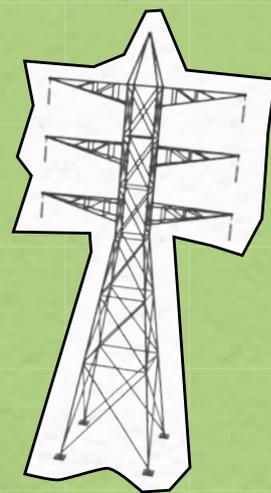
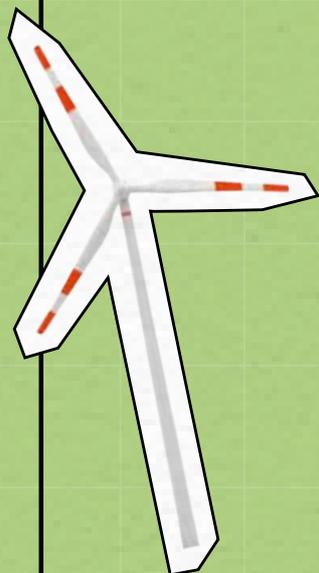
**Oliver Schellander**



# DIE GUTEN

**energieAG**  
Oberösterreich

Starte als **Elektrotechniker:in**  
bei uns und arbeite mit Sonne,  
Wind und Wasser an der Zukunft!



Mehr über unsere Jobs:

[energieag.at/karriere](https://energieag.at/karriere)

**Energie. Aber Gut.**

## Vortrag Schwarzstartversuche, Energie AG

Im Zuge der Kooperation zwischen den OVE Young Engineers Graz und der Energie AG Oberösterreich luden die Young Engineers zu einem interessanten Informationsabend mit drei Vorträgen zum Thema "Schwarzstartversuche".

Was tun, wenn der Strom großflächig ausfällt? Und wie genau sehen die Prozesse bei einem flächendeckenden Stromausfall bzw. einem Blackout aus? In Österreich ist ein so genannter Wiederaufbauplan nach einem Blackout konzipiert worden, welcher durch den Regelzonenführer Austrian Power Grid geleitet wird. Dabei wird zwischen zwei Strategien, dem „Bottom-Up“ und dem „Top-Down“ unterschieden.

Das Ziel dabei ist jedoch dasselbe: Ballungszentren so rasch als möglich wieder mit Strom zu versorgen. So finden in regelmäßigen Abständen Übungen an einem Netzsimulator statt, wo verschiedene AkteurInnen ins Boot



geholt werden und ein Wiederaufbau für den Ernstfall trainiert wird.

Im Rahmen der Informationsveranstaltung, die Mitte April an der TU Graz stattfand, wurden die Ergebnisse dieser so genannten Schwarzstartversuche" den Studierenden aber auch zahlreichen Interessenten in drei Beiträgen präsentiert.

### **Thomas Wieland:**

Allgemeine Aspekte des 110-kV-Netzes in Oberösterreich

### **Robert Steinbichler:**

Praktische Aspekte der Schwarzstartversuche

### **Darko Brankovic:**

Berechnungstechnische Aspekte der Schwarzstartversuche

### **Darko Brankovic**



## Kurs: Hochspannungsschaltgeräte in der Praxis

Wer darf eigentlich im Umspannwerk Schalthandlungen durchführen? Wie wird eine Person elektrotechnisch unterwiesen, und was ist zu tun, um eine Arbeitsstelle für nicht-elektrotechnisches Fachpersonal freigeben zu können? Dies ist unter anderem in der Norm ÖVE/ÖNORM EN 50110 Betrieb von elektrischen Anlagen festgehalten. Doch wie lässt sich diese Norm in der Praxis anwenden? Auch in diesem Jahr durften die OVE Young Engineers zusammen mit der HTL Bulme Graz und der Energienetze Steiermark den praxisorientierten Kurs „Hochspannungsschaltgeräte in der Praxis“ abhalten.

Die erste Einheit des mehrstufigen Kurses fand bereits Anfang Februar im Hochspannungslabor der HTL Bulme statt. Dabei wurde, neben einer kurzen theoretischen Einheit zu den zu-

treffenden Normen, auch auf die unterschiedlichsten Mittelspannungsschaltgeräte eingegangen. Die Teilnehmenden konnten nicht nur die verschiedensten Schaltertypen begutachten, sondern auch nach dementsprechender Einschulung mit der notwendigen persönlichen Schutzausrüstung, Schalthandlungen, unter Spannung durchführen.

Mitte Juni fand dann der zweite Ausbildungsblock statt, bei dem ein 110-kV-Umspannwerk der Energienetze Steiermark besichtigt wurde. Der Anlagenverantwortliche führte die TeilnehmerInnen durch das Umspannwerk und es wurden exemplarisch Schalthandlungen mithilfe der Warte durchgeführt - natürlich exakt in der davor gelernten Schaltsprache. Das erlangte Wissen wurde schließlich bei einem Test abgefragt. Die Teilnehmenden hatten sich auf diesen ausgezeichnet

vorbereitet, weshalb allen ein Zertifikat für die erfolgreiche Absolvierung des Kurses ausgestellt werden konnte.

Vielen Dank für die gute Zusammenarbeit mit der HTL Bulme Graz und den Energienetzen Steiermark. Es freut uns immer sehr, das theoretisch erlangte Wissen in gemeinsam abgehaltenen Praxiskursen zu vertiefen.

**Philipp Hackl**



## OVE - Energietechniktagung

Wie jedes Jahr stehen im Rahmen der OVE-Energietechnik-Tagung die aktuellen Themen der Energietechnikbranche im Mittelpunkt. Dieses Mal fand die nunmehr 61. Ausgabe der zweitägigen Fachtagung in Salzburg statt. Neben den vorrangigen Themenschwerpunkten Speichersysteme und den generellen Rahmenbedingungen für den Umbau des Energiesystems, waren speziell KI-Themen zentraler Bestandteil der Veranstaltung.

Hauptprogramm machten gleich zu Beginn am ersten Tag die Vorträge der Key-Note-Speaker. Neben Salzburg AG Vorstand Herwig Struber und Wolfgang Kofler von der Tiroler Wasserkraft, folgten interessante Vorträge von Energieexperten Walter Boltz, ehemaliger E-Control Vorstand, und vom Vortrags-Duo Markus Kasinger (Austrian Power Grid AG) und Clemens Wasner (EnliteAI). Von Netzkunden und der



Umgestaltung des Energiesystems, über der Notwendigkeit von Speicher im Netz, bis hin zu unterschiedlichsten aktuellen KI-Anwendung – die die Zuhörer der OVE-Energietechnik-Tagung fanden sich in sehr interessanten Vorträgen wieder. Speziell bei der nachfolgenden Podiumsdiskussion der Key-Note Speaker wurden etliche Fragen aus dem Publikum

leidenschaftlich mit den Vortragenden diskutiert. In den weiteren Sessions der Veranstaltung wurden die Hauptthemengebiete der Veranstaltung mit zahlreichen informativen Vorträgen von ExpertInnen beleuchtet. Obwohl im letzten Jahr bereits ein OVE-Young-Engineers Teilnahmerecord erzielt wurde, waren heuer noch mehr OVE Young



Fotos(2): OVE/C. Fürthner

## OVE - Energietechniktagung

Engineers anwesend. Neben den in Summe 280 Teilnehmer der Energietechnik-Branche konnten heuer rund 40 Young Engineers teilnehmen, und das zu stark vergünstigten Teilnahmegebühren. Hierzu möchten wir im Namen der OVE Young Engineers herzlichen Dank an den OVE aussprechen der dies ermöglichte.

Positiv im Sinne der Energietechnik-Tagung war auch, dass aus den Reihen der OVE Young Engineers auch Mitglieder Preise bei der Abendveranstaltungen gewonnen haben. Wendelin Angermann u.a. gewann den OVE Energietechnikpreis für die beste Diplomarbeit, wobei OVE Young Engineers Graz Vorstandsmitglieder Philipp Hackl und Darko Brankovich den Best-Poster-Award für



sich beanspruchen konnten. Die 61. OVE-Energietechnik-Tagung war erneut einwandfrei organisiert und bot reichlich fachliche Unterhaltung – auch die Kulinarik stimmte und rundete das Event perfekt ab. Wir freuen uns schon auf die nächste Tagung 2026, welche in Kufstein in Tirol stattfinden wird.

**Oliver Schellander**



Fotos(2): OVE/C. Fürthner

Finde uns auf  

be part of

Energiewende

Standardization

KI

Smart Infrastructure

the Future

be part of us!

Jetzt Mitglied bei den OVE Young Engineers werden! Mit 15 € /Jahr bist du dabei – das Einstiegsjahr ist kostenlos.



Für Studierende und Berufseinsteiger:innen der Elektrotechnik, IT und Energiewirtschaft: Erweitere dein Netzwerk, nimm an spannenden Veranstaltungen und Exkursionen abseits des Uni- & Arbeitsalltags teil, beziehe die e+i mit wissenschaftlichen Beiträgen kostenlos und gestalte die Zukunft der Branche aktiv mit. #bepartofus  
Details unter [www.ove.at/ove-young-engineers/](http://www.ove.at/ove-young-engineers/)

## Exkursion Energie AG OÖ, Netz OÖ und Fronius

Im Zuge der Kooperation mit der Energie AG Oberösterreich wurde von den OVE Young Engineers Graz eine dreitägige Exkursion nach Oberösterreich veranstaltet. Rund 25 Studierende und Young Professionals waren bei der abwechslungsreichen Exkursion dabei und erhielten exklusive Einblicke in verschiedenste Bereiche eines der größten Energieversorgungsunternehmen des Landes.

Als Vorbereitung auf die Exkursion wurde bereits im Vorfeld eine „Extraordinary Lecture“ durchgeführt, bei der Vortragende der TU Graz und von Netz Oberösterreich Einblicke in das Thema "Schwarzstartversuche" gaben.

### Tag 1 - Ankunft in Linz bei Energie AG & Besichtigung Umspannwerk Wegscheid

Die Oberösterreich-Exkursion startete bereits früh am Montagmorgen, nämlich um 7 Uhr. Nach

Ankunft im Power Tower in Linz, dem Hauptstandort der Energie AG, gab es einführende Worte des Managements der Energie AG und der Netz Oberösterreich sowie der Erzeugung GmbH mit anschließendem Essen in der Betriebskantine.

Danach wurden die Young Engineers mit dem extra für die Exkursion angemieteten Bus nach Wegscheid zum Netzführungszentrum der Netz Oberösterreich und zum gleichnamigen Umspannwerk Wegscheid gefahren. Hier fanden in je zwei Gruppen interessante Vorträge und Führungen im Netzführungszentrum und im Umspannwerk statt, welches in Zukunft ausgebaut werden soll, um die Anforderungen der #Energiewende besser meistern zu können. Nach dem sehr informativen Nachmittag wurde das Hotel in Linz bezogen und wir begaben uns zum Abendessen in die "Stadtliebe Linz".



### Tag 2 - Solarcampus Eberstalzell, praktische Übungen in Gmunden & Besichtigung des Gas- und Dampfkraftwerk und Biomasse-Kraftwerk Timelkam

Der zweite Tag startete ebenfalls früh am Morgen mit der Fahrt nach Eberstalzell zur Besichtigung des Solarcampus. Am Gelände des Solarcampus, auf dem



## Exkursion Energie AG, Netz OÖ und Fronius

eine knapp 4,3 MW große PV-Anlage errichtet wurde und dessen Räumlichkeiten für Veranstaltungszwecke genutzt werden, wartete auf die TeilnehmerInnen eine interessante Präsentation zum Thema Beurteilung von PV-Anträgen im Netzgebiet der Netz Oberösterreich. Nach vielen Fragen und einer ergiebigen Diskussionsrunde ging es weiter nach Gmunden.

Neben der Besichtigung von diversen 110-kV-Komponenten am Gelände und im Lager mit fachkundigen Erklärungen von Mitarbeitern der 110-kV-Montage-Abteilung wurde auch ein Maststeigen am Freigelände durchgeführt. Zudem wurden auch weitere praxisbezogene Punkte, wie das Abisolieren von Niederspannungs-Energiekabel und das Klemmen von Mittelspannungsleiterseilen praktisch durch eigenständiges Probieren versucht. Nach dem Mittagessen in der Kantine in der Außenstelle in Gmunden ging es am Nachmittag weiter mit der Fahrt nach Timelkam zur Besichtigung des Gas- und Dampfkraftwerks



(GuD) und Biomasse-Kraftwerks. Die GuD-Anlage hat eine Leistung von 420 MW im Bereich der Erzeugung GmbH der Energie AG einen erheblichen Anteil an der installierten Gesamtleistung aller Kraftwerke. Im Seminarraum der Kraftwerksanlage erhielten die OVE Young Engineers im Vorfeld einen speziellen Vortrag über die Geschichte des Standorts mit vielen interessanten technischen

Informationen über die Anlage. Danach ging es in die Kraftwerksanlage zu einer kleinen Führung mit entsprechenden Erklärungen zu diversen Anlagenkomponenten. Der ereignisreiche Tag fand einen schönen Ausklang beim gemeinsamen Abendessen und einer kleinen Lokal-Tour durch Linz.

### Tag 3 - Betriebsbesichtigung Fronius

Am letzten Tag der Exkursion fand die Betriebsbesichtigung der Firma Fronius in Sattledt statt. Neben einer spannenden Werksführung durch die Hallen von Fronius, wo neben Wechselrichtern u.a. auch Schweißgeräte produziert werden, gab es einen Vortrag über die Business Unit Solar Energy mit einer entsprechenden Produktvorstellung und anschließender angeregter Diskussion zum Thema PV-Anlagen. Nach der versprochenen Stärkung in der Betriebskantine



## Exkursion Energie AG, Netz OÖ und Fronius

von Fronius wurde die Heimreise angetreten.

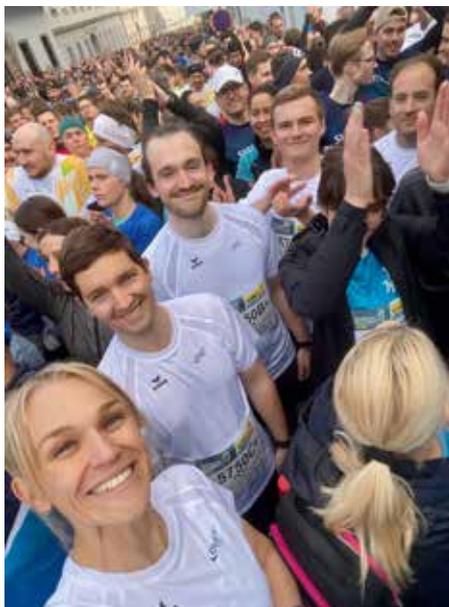
Die Exkursion war ein voller Erfolg für die OVE Young Engineers. Ein großes Dankeschön geht besonders an Thomas Wieland von Netz Oberösterreich, der die Tage 1 und 2 der Exkursion nicht nur mitorganisiert, sondern gemeinsam mit Andreas Abart, technischer Betriebsleiter Netz Oberösterreich, auch mitbegleitet hat. Großen Dank auch an die Energie AG, speziell Frau Pichler, für die finanzielle Unterstützung der Exkursion.

**Oliver Schellander**



## Business Lauf

Am 25. April 2024 trafen sich die Sportskanonen des OVE Young Engineers Graz mit einer Delegation der Marketing-Abteilung des OVE zum Business Lauf in Graz. Nach einer kurzen Aufwärm-session ging es los mit dem 5-Kilometer-Lauf. Die Strecke führte vom Karmeliterplatz



einmal zum Hilmteich und dann über die Zinzendorfgasse zurück zum Burgtor. Aufgrund der hohen Teilnehmerzahl ähnelte der Lauf einem Hindernislauf, bei dem man aufpassen musste mit niemandem zusammenzustoßen. Nachdem alle Teilnehmer früher

oder später im Ziel angekommen waren gab es eine kleine Stärkung und wir ließen den Abend gemütlich im Schauspielhaus-Café ausklingen.

**Andreas Katzinger**



# Die Zukunft aktiv mitgestalten.

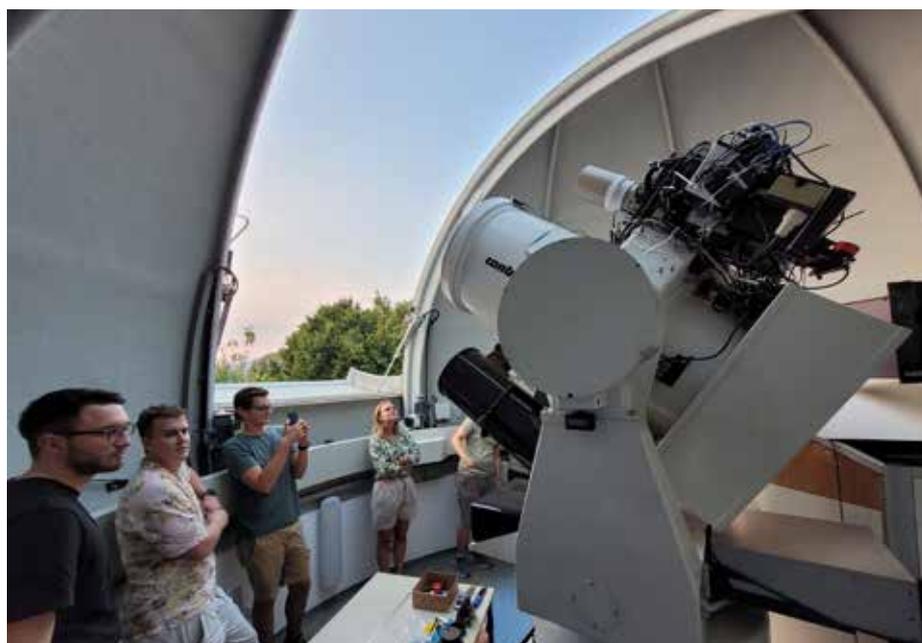
[www.stromnetz-graz.at](http://www.stromnetz-graz.at)

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

## Observatorium Lustbühel

**A**ls Grazer Studierende:r kennt man den Lustbühel als ein Ziel der "7 Summits von Graz" oder aber auch vom jährlich stattfindenden "Saubratenfest" des Dynamobauzeichensaals (DZS) der TU Graz. Das wirkliche Highlight auf diesem kleinen Hügel im Grazer Stadtgebiet ist jedoch das Observatorium Lustbühel. Dieses umfasst ein Forschungsgebäude mit zwei hochmodernen Vermessungsstationen. Betrieben wird es durch eine Kooperation der Universität Graz, der TU Graz, der Österreichischen Akademie der Wissenschaften und vieler Freiwilliger. Dank eines engagierten Mitglieds, das während seiner Studienzeit als Beobachter am Observatorium tätig war, bekamen die OVE Young Engineers Anfang September die Möglichkeit, beide Kuppeln zu besichtigen.

Begonnen wurde bei der Satellite Laser Ranging-Station, kurz SLR-Station. Diese ermöglicht die Entfernungsmessung von Satelliten und des stetig steigenden Anteils von Weltraummüll durch das Aussenden von Lichtpulsen.



Durch spezielle Reflektoren an Satelliten und hochpräzise Empfangssensoren können Genauigkeiten bis zu 2 cm auf mehrere Hundert Kilometer erreicht werden. Graz ist wetterbedingt zwar nicht der idealste Standort, zählt jedoch aufgrund des hohen technischen Wissens zu den weltweit genauesten und modernsten Standorten in diesem Bereich. Nicht nur für ExpertInnen beeindruckend: die eindrucksvollen Bilder des grünleuchtenden Lasers am Nachthimmel.

In der zweiten Hauptkuppel befindet sich ein Spiegelteleskop der Forschungsgruppe Astrophysik und Sonnenphysik der Universität Graz. Diese teilautomatisierte Anlage ermöglicht die Untersuchung von magnetischer Aktivität unserer Sonne und anderer Sterne, und wie diese die Umgebung von Planeten des Sonnensystems und Exoplaneten beeinflussen. Dazu werden über Nacht die Bilder von entfernten Galaxien mit deren Spektralanalyse aufgenommen. Anhand die-

ser können Aussagen über das Alter und die Größe der Sterne getroffen werden, was ein besseres Verständnis unseres Sonnensystems ermöglicht.

Beim gemeinsamen Pizzaessen unter dem Sternendach fand die Besichtigung einen gemütlichen Abschluss - bei perfektem, spätsommerlichen Temperaturen.

Die OVE Young Engineers möchten sich an dieser Stelle nochmals sehr für die beeindruckende Führung bedanken. Gelegenheit für einen Besuch bietet sich für Interessierte jährlich bei der Langen Nacht der Forschung. Prädikat: äußerst empfehlenswert!

**Philipp Hackl**





**TIWAG**

100 JAHRE . 100 %

# Berufung. Wasser. Kraft.



Unser Antrieb: Menschen mit guter Energie gewinnen. Die Energie-wende vorantreiben. Zu 100%.

[www.tiwag.at](http://www.tiwag.at)

**Michael Mörth**

# Methoden zur Systemidentifikation – Vergleich von Frequenzgangmethoden

Modelle von dynamischen Systemen sind ein essenzieller Bestandteil beim Entwurf von Reglern. Parametrische als auch nicht-parametrische Modelle werden für eine Vielzahl von Reglerentwurfsmethoden benötigt. Beispielsweise wird der Frequenzgang eines dynamischen Systems für den Entwurf eines Reglers mit Hilfe des Frequenzkennlinienverfahrens oder die Übertragungsfunktion eines dynamischen Systems zum Entwerfen eines Reglers mittels Pol-Vorgabe benötigt.

Es werden grundlegende Begriffe der Systemtheorie geklärt und ein Überblick über die Klassifizierung von dynamischen Systemen gegeben. Speziell die Klasse der linearen und zeitinvarianten Systeme soll dabei genauer betrachtet werden. In dieser Arbeit werden drei Identifikationsmethoden für nicht-parametrische Modelle in Form des Frequenzgangs erarbeitet: Die Identifikation mittels Fourier-Analyse, mittels ortho-

naler-Korrelation und mittels der Least-Squares-Methode. Diese Methoden verwenden Messdaten der Ein- und Ausgangsgrößen des betrachteten Systems, um daraus anschließend ein Modell zu konstruieren. Es handelt sich dementsprechend um drei experimentelle Methoden zur Modellbildung.

Es wird auf die Wahl der Eingangssignale bei den verschiedenen

Methoden eingegangen und der Einfluss auf das Identifikationsergebnis durch wirkende Störungen wird anschließend in Simulationen untersucht. Dabei werden verschiedene Störsignale wie beispielsweise verschiedenfarbiges Rauschen, Drift oder ein konstanter Offset betrachtet. Die praktische Anwendbarkeit wird durch die Anwendung der Methoden auf ein reales System im Labor gezeigt. Beim verwendeten Laboraufbau handelt es sich um ein Feder-Masse-System. Abschließend werden die Ergebnisse verglichen und die erlangten Erkenntnisse zusammengefasst.

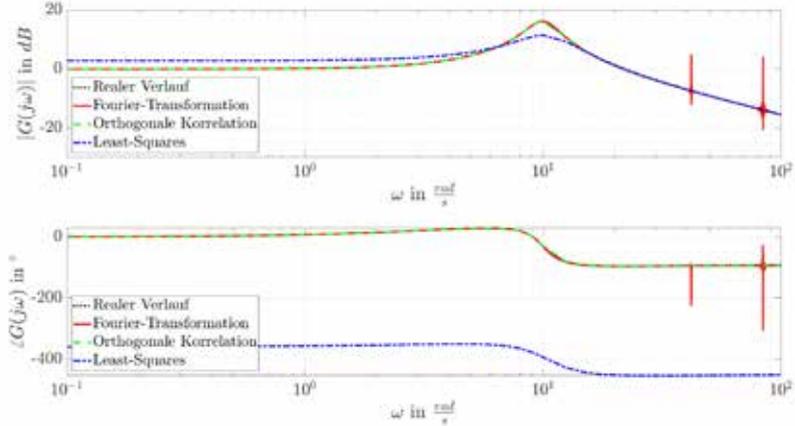


Abbildung 1: Simulationsergebnisse bei einer Überlagerung des Ausgangssignals mit weißem Rauschen bei einem SNR = 80 dB

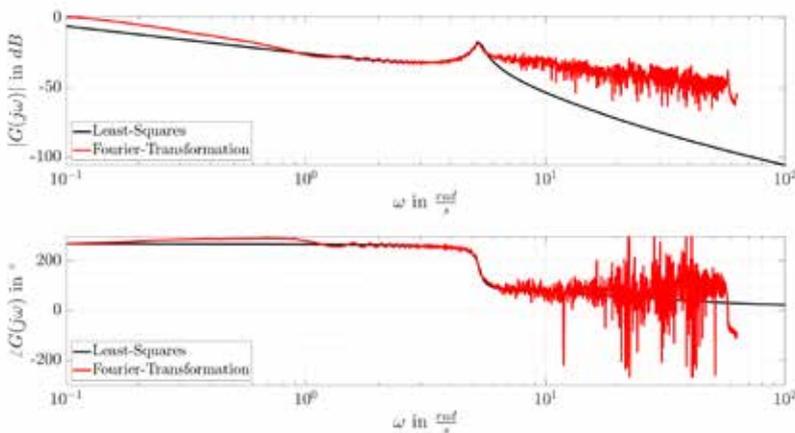


Abbildung 2: Identifikationsergebnisse des Feder-Masse-Systems im Labor

**Michael Mörth**

**Lorenzo Chiola**

# Design, Analysis and Realization of an Analog Audio Equalizer

If I were not a physicist, I would probably be a musician. I often think in music. I live my daydreams in music. I see my life in terms of music.

Albert Einstein

Music is undoubtedly a part of our everyday life. Some may listen to it with their head-phones on the way home, others may hear playful Christmas tunes while hustling to get the last presents before the holiday starts. We use various devices to amplify and modify sound and share it with friends. We listen to products for inspiration or audio books for learning and entertainment. Music makes our everyday lively and enjoyable. Everybody comes in contact with it one way or the other. Over the years humans have created several techniques and devices to capture sounds as records and replay it at a later time. By trying to improve the quality of these recorded sounds, the first approaches for equalizers were developed. Equalization has been a widespread term since the 1950's with many different designs arising over the years. Most of which branching towards more favorable digital realizations over the past few decades. The purpose for this was the far better achievement of the ideal characteristics of Equalizers as later discussed in the paper. Nonetheless analog approaches to audio circuits retain a certain elegance that gets lost in the digital world. In this project I want to capture this elegance and de-

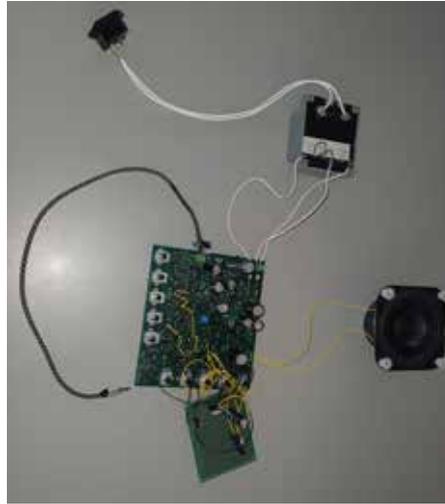


Figure 1: Actualized setup of a 10 band audio equalizer including power supply from mains voltage and power amplifier to drive the output speakers

sign an analog equalizer from scratch. I will discuss the design choices I have made, difficulties I have encountered, concepts I learned and suggestions I would give to anyone trying to get started with a si-

milar project in the future. I start with the main theoretical concept of an equalizer and how it can be interpreted in the acoustical domain. Furthermore the topics of power supply, different equalizer topologies, and power amplifiers are also touched upon in this paper. The main focus however lies on the different equalizer topologies, these being the constant-Q and proportional-Q topologies which are both equally applicable when talking about analog audio circuits. It is important to note that this project only consisted of a single prototype and the various mistakes that can occur when designing an equalizer for the first time will also be touched upon. Nevertheless this paper serves as a good starting point for engineers designing their first audio circuit.

**Lorenzo Chiola**

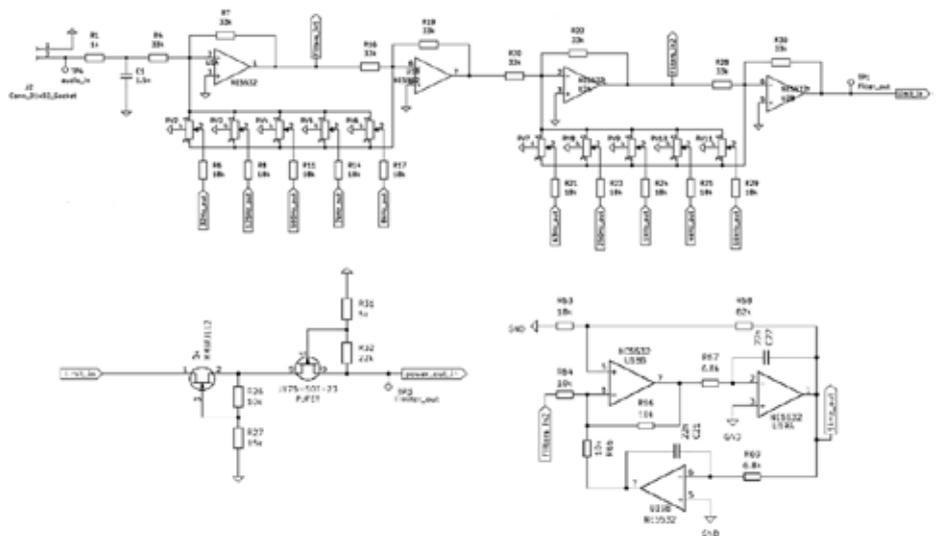


Figure 2: Main equalizer stage including overall voltage limiter and state-variable filter example

**Philipp Perle**

## Development of a Benchtop DC Power Supply with subsequent EMI Measurements

This thesis deals with the question of whether a self-developed DC benchtop power supply without any countermeasures against conducted electromagnetic emissions complies with applicable EMC standards and what effects the standard EMI filter components do have on the frequency spectrum.

A laboratory power supply as well as an EMI filter are being developed for this purpose. The entire development process of the power supply up to a functional prototype is covered in detail. In addition, an attempt is made to determine the conducted emissions of the prototype in advance by means of simulation. Pre-compliance measurements are carried out with respect to the applicable normative regulations. This applies both to the permissible limit values and to the test setup used. The conducted emissions of the power supply are measured under various load conditions both in constant current and constant voltage mode. Ultimately, the prototype without EMI countermeasures fails to comply with the limits specified in CISPR 11. Its conducted emissions are primarily of differential kind. A single x-capacitor is already sufficient to meet the requirements. Finally, a brief outlook is given with regard to possible improvements and future development steps.

**Philipp Perle**



Figure 1: Measurement Setup

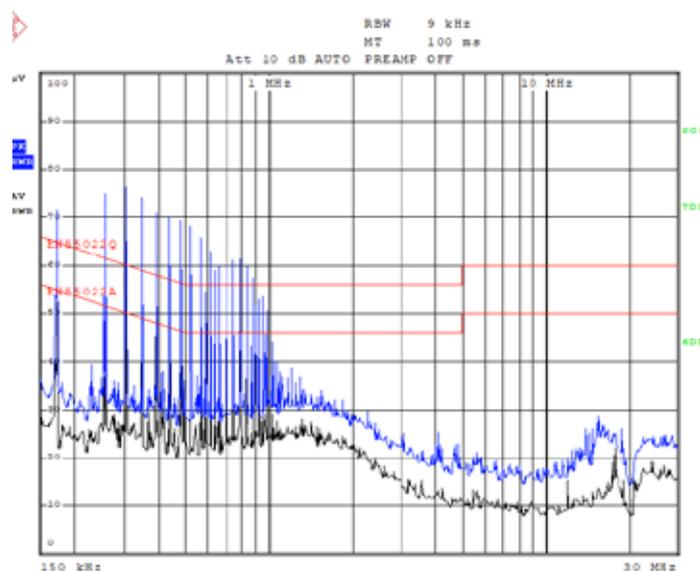


Figure 2: 17\_10V\_3A\_noFilter

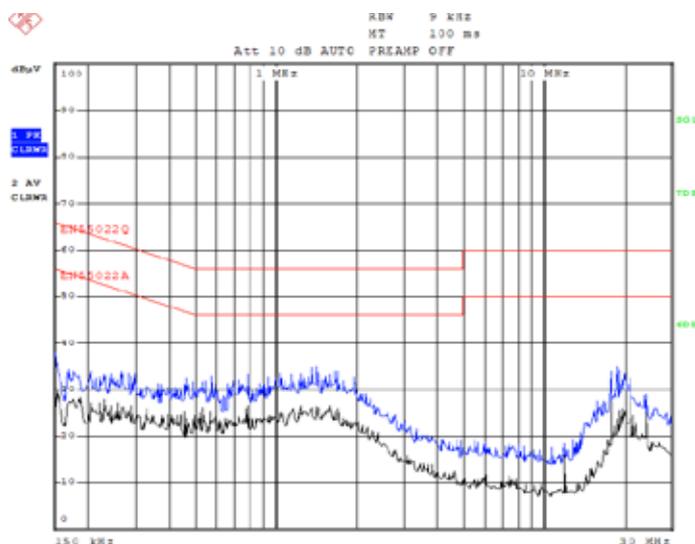


Figure 3: 18\_10V\_3A\_withFilter

**Fabian Grubinger**

## Development of a DC Electronic Load

An electronic load is an extremely useful and versatile instrument that no electronic laboratory should be without. Especially in power electronics such an instrument is often used to test power supplies, converters, accumulators and the like quickly and easily.

Some examples of use are:

- Capacity measurement of a rechargeable battery
- Simulation of a consumer with constant current consumption
- Simulation of a battery to test chargers
- Validation of assemblies

The biggest advantage of such a device is the elimination of the various power resistors needed to simulate a specific load case. The operating modes CV and CP cannot be realized at all or only with great difficulty using fixed resistors. This bachelor thesis is about the design of such an instrument, specifically the front-end of an electronic load.

Figure 1 shows the most basic operating principle of an e-load: a voltage  $U_{DAC}$  is set by a DAC and fed into the non-inverting pin of an opamp, the inverting pin is connected to GND via a current shunt resistor. The opamp now tries to set a gate voltage for the mosfet such that the current through the shunt resistor generates a voltage equal to  $U_{DAC}$ . Independent of the load voltage, the device is in constant current (CC) mode. Using CC mode, all other operating modes (constant pow-

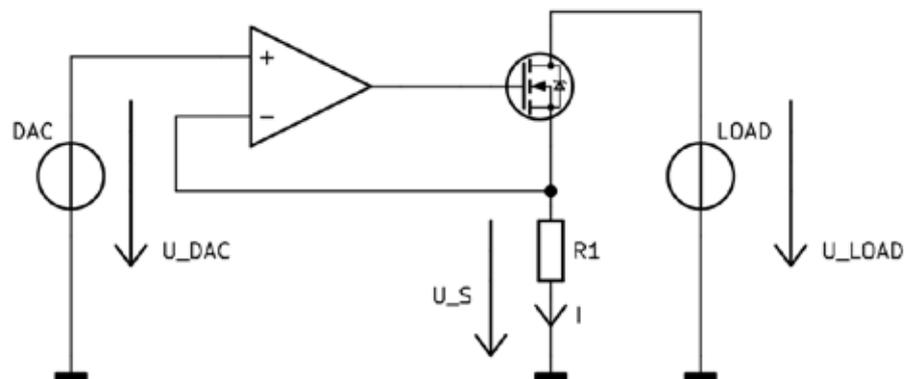


Figure 1: Basic operating principle of a DC load in CC mode

er, constant voltage, constant resistance) can be emulated when the load voltage and the current through the device are measured. With this info, the needed  $U_{DAC}$  voltage can be calculated for the device to operate in these other three modes. A working prototype was built (Figure 2) with a custom designed power supply unit, two massive heatsinks, and four power MOS-

FET specified for operation in linear region (IXYS IXTK200N10L2), security features such as OVP and OCP and a fully isolated serial interface. The unit is rated and tested for 400 W (max. load current: 40 A, max. load voltage: 60 V).

**Fabian Grubinger**



Figure 2: Prototype of the DC electronic load

**Lukas Kurz**

## Design of an FPGA based arbitrary function generator

Function generators can be used for a variety of different measuring tasks. They play a very important role in every electronics laboratory and are used to test the function of various electronic circuits. In this Bachelor's thesis the nowadays commonly used function generation methods and different architectures are compared. After that an arbitrary-function-generator (AFG) architecture based on a field-programmable-gate-array (FPGA) is designed and furthermore implemented in hardware. This thesis combines many electrical-engineering topics from power-electronics and high-frequency design to digital design and programming. A strongly simplified block-diagram of the generator is seen in figure 1: The core element is the FPGA which is responsible for generating the different waveforms, it is controlled by the microcontroller which handles the communication between the human (graphical-user-interface) and the FPGA and provides an UART interface for adjusting. The analog front-end mainly conditions the signal and amplifies the generated waveforms to provide enough signal power on the 50-Ohm output. Energy is provided by multiple DC/DC converters with symmetrical output and linear post-regulators to provide low noise levels. All these components are placed on a four-layer PCB as seen in figure 2 and figure 3. The final device seen in figure

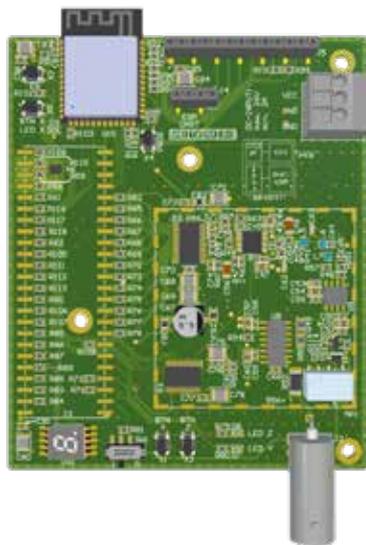


Figure 2: PCB top



Figure 3: PCB bottom

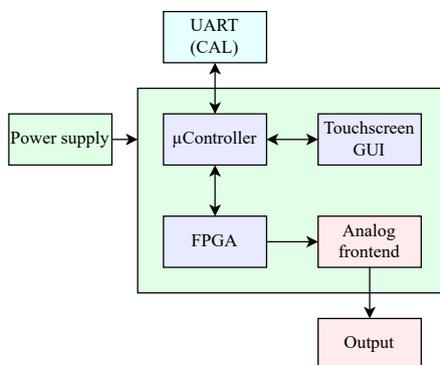


Figure 1: Simplified implementation overview - Block diagram case



Figure 4: Final device with case

4 achieves an upper bandwidth limit of 25 MHz at -3 dB. The max. output swing is  $\pm 6.8$  Vpp at 50 Ohm (The AC-part of the signal can be up to  $\pm 4.4$  Vpp at 50 Ohm). Sinusoidal, triangular, sawtooth, rectangle (PWM)

and DC waveforms are possible. Further waveforms and functions (e.g. modulation) can be implemented by a simple software-update.

**Lukas Kurz**

## Creating innovative solutions to extend the life of transformer insulation

Weidmann contribute to projects that change the lives of millions of people globally, securing energy supply for existing and future generations.



Scan to learn more

**WEIDMANN**

Weidmann Electrical Technology AG  
Rapperswil, Switzerland  
T +41 55 221 41 11

Weidmann Electrical Technology Inc.  
St. Johnsbury VT, USA  
T +1 802 748 8106

Weidmann Electrical Insulating Systems Co. Ltd.  
Shanghai, China  
T +86 21 3463 7680

**Chiara Edlinger**

# Untersuchung der Unabhängigkeit Österreichs hinsichtlich erneuerbarer Energieformen

Die Frage, welche besonders in den letzten Jahren immer mehr an Bedeutung gewonnen hat, ist jene nach der Unabhängigkeit Österreichs hinsichtlich der Energie- bzw. Stromversorgung. Kann sich Österreich selbst versorgen mit der direkt in Österreich produzierten Energie? Oder sind wir wirklich abhängig von dem aus anderen Ländern importierten Strom?

Diesen Fragen wird im Rahmen dieser Bachelorarbeit nachgegangen, wobei der Fokus auf Erneuerbare Energien, wie zum Beispiel Wasser-, Wind- und Solarenergie, liegt. Gas, Atomkraft und ähnliche, nicht nachhaltige, Energieformen werden außer Acht gelassen werden.

Als Datenbasis werden der aktuelle Stand aller Kraftwerke und deren Leistung, die Stromgewinnung und der Stromverbrauch herangezogen. Reichen die bisher vorhanden erneuerbaren Energiequellen aus, um damit ganz Österreich zu versorgen? Gibt es noch Ausbaupotenzial für erneuerbare Energieformen? Welche ökologischen Aspekte müssen dabei beachtet werden? Das Fazit aus diesen Betrachtungen ist, dass zwar mehr als die Hälfte des in Österreich gewonnenen Stroms aus erneuerbaren Energieformen kommt, dies jedoch noch nicht ausreicht, um das ganze Land versorgen zu können.

Des Weiteren wird auch auf Prognosen für die nächsten Jahre eingegangen, insbesondere auf Angebot und Nachfrage für umweltfreundliche Energiearten. Im

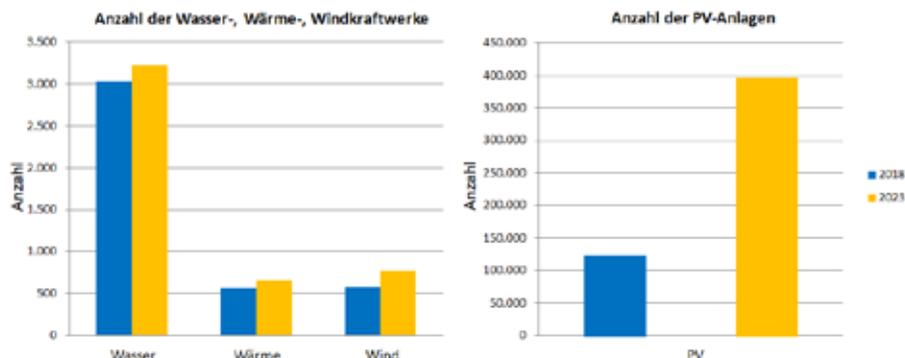


Abbildung 1: Entwicklung der einzelnen Kraftwerkstypen über die Jahre von 2018 bis 2023

Zuge dessen sind natürlich auch die Ziele der österreichischen Energie- und Klimapolitik ein sehr wichtiges Thema. Was muss sich in Österreich ändern, damit diese Ziele erreicht werden können? In dieser Arbeit wird aufgezeigt, dass das größte Potenzial im Ausbau von Photovoltaik- und Windkraftanlagen liegt. Zwar hätte Österreich flächenmäßig das Potenzial für die Installation weiterer erneuerbarer Anlagen für die Stromgewinnung, jedoch scheinen die Hürden für eine Realisierung, die in dieser Arbeit ebenfalls aufgezeigt werden, aus heutiger Sicht äußerst herausfor-

dernd. Zum Schluss dieser Arbeit werden noch die Jahre 2018 und 2023 miteinander verglichen, um besser sichtbar zu machen, was sich hinsichtlich der Anzahl an Kraftwerke, deren Leistung und Erzeugung geändert hat und was sich laut Prognosen in Zukunft noch verändern wird bzw. verändern muss. Anhand dieses Vergleichs ist erfreulicherweise in allen Bereichen eine positive Entwicklung in Richtung von eines Ausbaus an erneuerbaren Energieformen erkennbar.

**Chiara Edlinger**

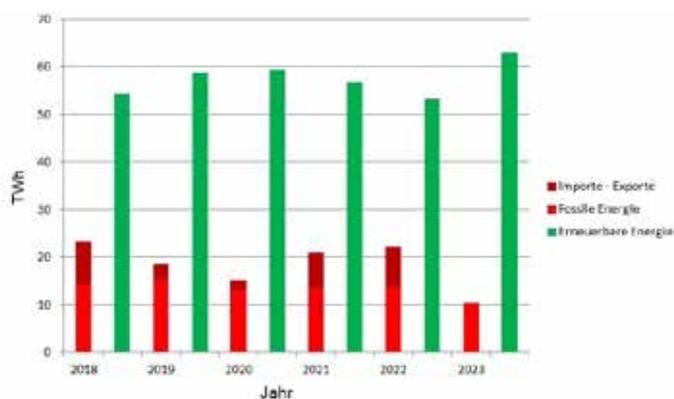


Abbildung 2: Insgesamt zu ersetzende Energie der Jahre 2018 bis 2023. Wenn die fossile Energie und die Differenz aus den Strom-Importen und Exporten zusammengezählt werden, gelangt man zu den tatsächlich zu ersetzenden TWh

**Sebastiano Riebler**

# Modeling and Analysis of Centrifugal Forces on the Rotor of High-Speed Dynamometers

My bachelor's thesis project focuses on analyzing centrifugal forces acting on high-speed rotors. The demand for high-performance e-motors has surged, presenting challenges when operating at speeds up to 30,000 rpm with high torque requirements. Designers must account for the significant centrifugal forces that develop as speed increases.

This thesis aims to analytically predict the effects of various design choices, particularly the tangential forces affecting rotor retention structures. Collaborating with AVL-List GmbH, I received specific rotor dimensions that allowed me to compare theoretical calculations with experimental measurements.

The research involved developing an autonomous tool for analytical calculations. Initially, I reviewed findings from previous studies concerning rotor retention designs, particularly focusing on the use of carbon fiber bandages, as illustrated in Figure 1.

The primary objective was to calculate the tangential stresses and pressure exerted on the rotor-bandage assembly. These results in design decisions and helped determine the optimal thickness for the bandage. I employed various mechanical models thin shell, thick shell, and orthotropic models to achieve results comparable to Finite Element Analysis (FEA).

Additionally, I assessed residual pressure and maximum tangential stress as functions of angular velocity and temperature. The analysis incorporated material properties, such as thermal expansion and density, alongside geometric factors like rotor diameter and bandage thickness. (Figure 2).

Finally, I compiled the analysis into a code that automatically generates results for various rotor design geometries.

**Sebastiano Riebler**

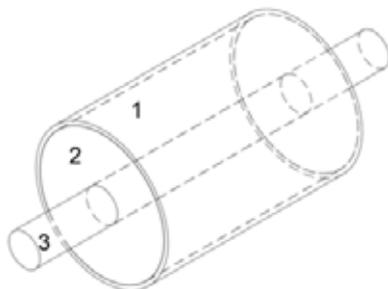


Figure 1: Rotor Components

- (1) Carbon fiber bandage
- (2) Rotor
- (3) Shaft

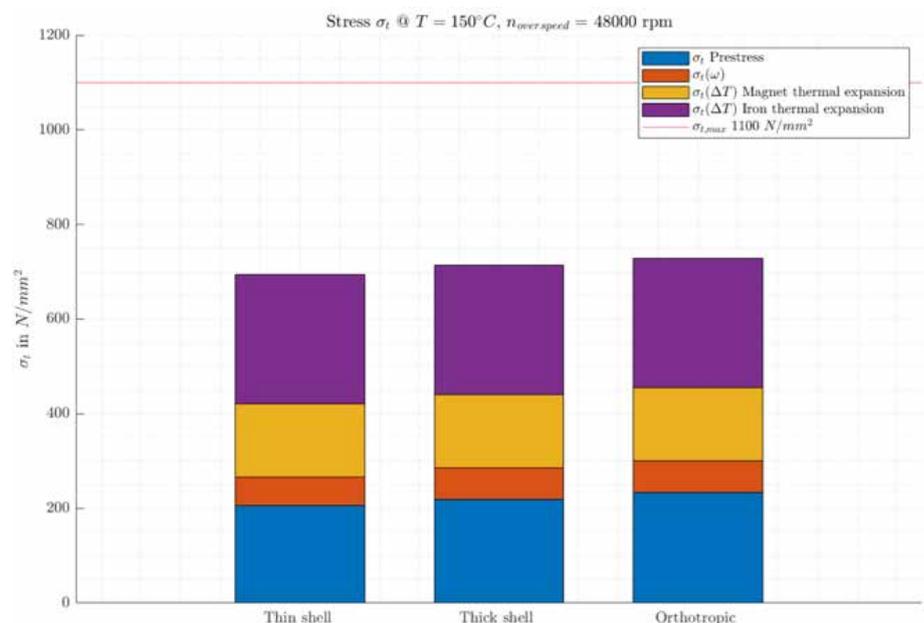


Figure 2: Tangential stress

**Julian Schwarz**

# Design process of the Shutdown Driver for the TANKIA 2023

Formula Student ist ein globaler Ingenieurwettbewerb, der jährlich für Universitätsmannschaften aus der ganzen Welt ausgetragen wird. Seit 2002 nimmt auch das TU Graz Racing Team erfolgreich an diesen Wettbewerben teil, insbesondere nach dem großen Erfolg des Gewinns des Titels „Winner Overall“ im Jahr 2005. Das Team strebt seither kontinuierlich nach Innovation und technischer Exzellenz, um in diesem hochkompetitiven Umfeld bestehen zu können und neue Maßstäbe im Bereich des Rennsports zu setzen.

Diese Arbeit beschreibt die Entwicklung einer sicherheitskritischen Leiterplatte (PCB), die im Fahrzeug des TU Graz Racing Teams, auch TANKIA genannt, verwendet wird. Jede Phase des Entwicklungsprozesses, von der konzeptionellen Grundlage und der Auswahl der Komponenten bis hin zur Validierung des Designs durch sowohl analytische als auch experimentelle Methoden, wird in dieser Arbeit ausführlich behandelt.

Darüber hinaus wird die Erstellung des Schaltplans und die Platzierung der Komponenten auf der Leiterplatte detailliert erklärt. Da die Formula Student stark reguliert ist und einem strengen Regelwerk folgt, werden die wichtigsten Regeln für dieses Projekt ebenfalls kurz skizziert. Dazu gehörten unter anderem das Verbot von Mikrocontrollern und eine maximale Abschaltverzögerung.

Diese Restriktionen erfordern eine sorgfältige Planung und kreative Lösungen, um die Wettbewerbsanforderungen erfolgreich

zu erfüllen und im Wettbewerb zu bestehen.

**Julian Schwarz**

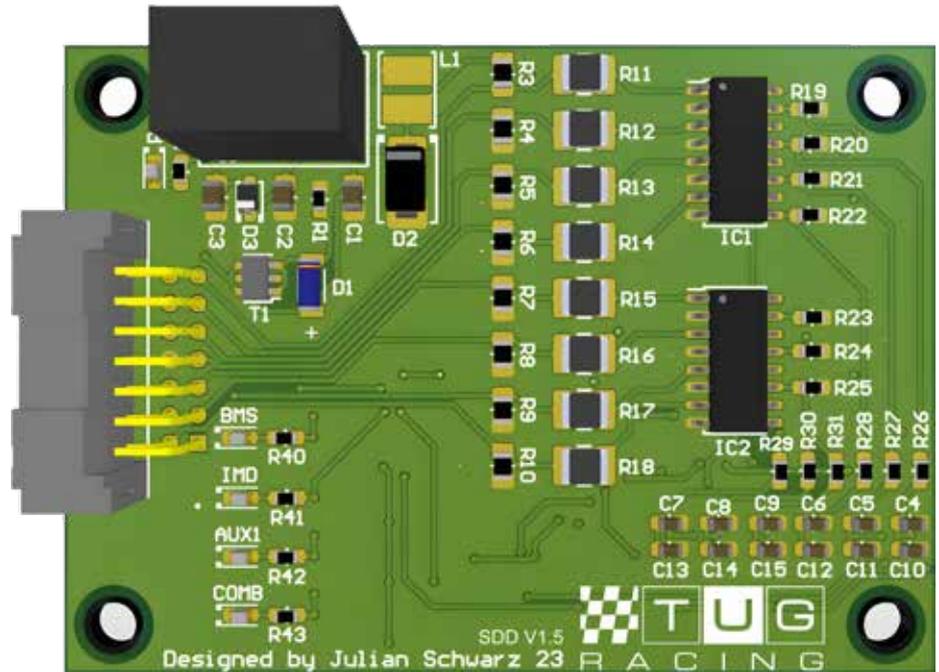


Abbildung 1: Oberseite des PCB

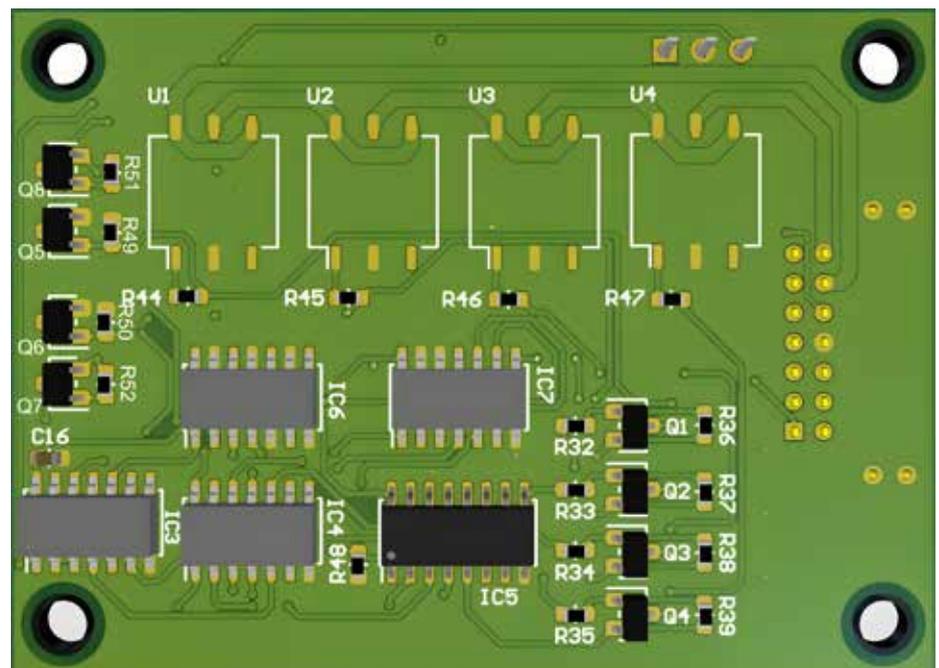


Abbildung 2: Unterseite des PCB

**Leopold Atzlesberger**

## Upper and lower bounds of distributed graph coloring via SAT-Solvers

**D**istributed Graph Coloring is a problem in which nodes of a graph must be colored so that no two adjacent nodes share the same color, and this process is done in a distributed manner. Each node communicates only with its neighbors to decide on its color. The challenge lies in finding an efficient way to minimize both the number of colors used and the communication rounds needed.

SAT solvers are tools that can assist in solving this problem by converting it into a satisfiability problem. They help establish both, the upper and lower bounds for the number of colors required:

- The upper bound represents the maximum number of colors needed, often initially estimated using a greedy algorithm that provides a bound of  $\Delta+1$ , where  $\Delta$  is the maximum degree of any node in the graph. SAT solvers can further reduce this upper bound by finding more efficient colorings.

- The lower bound is the minimum number of colors required, also known as the chromatic number. By using SAT solvers to prove that no valid coloring exists for fewer colors, the lower bound can be increased until the chromatic number is identified.

Through iterative invocations, SAT solvers help to efficiently ex-

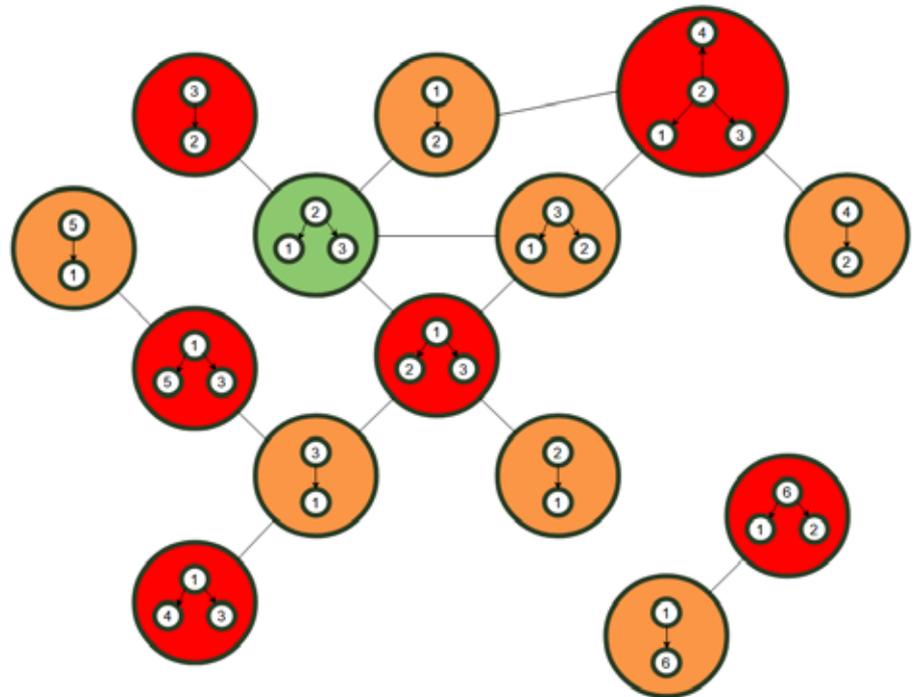


Figure 1: Neigh-Graph

plorate the space of possible solutions, tightening both the upper and lower bounds, ultimately leading to an optimal or near-optimal solution for distributed graph coloring. This approach is especially useful in applications like network resource allocation and scheduling.

In Figure 1, we can see a neighborhood graph, which can be deduced from a distributed graph setup. This is useful because the neighborhood graph is a non distributed environment where we can more easily look and deduce properties which tell us properties of the original distributed graph. Furthermore, we can see that the original rules also hold, but now we group multiple nodes

(which represent the „view“ of an individual node in the distributed graph) to smaller graphs and colour them like individual nodes. Also note, that the amount of connections in one of those smaller graphs (also called vertices) can vary but the graph is still valid.

**Leopold Atzlesberger**

**Daniela Edlinger**

## Sensing of Carbon Dioxide Concentration in Exhaled Air via Thermal Conductivity Measurement

Thermal conductivity sensors have a wide range of applications, yet their potential use in health related fields, such as capnography, has been subject to limited investigation.

In this thesis, a thermal conductivity sensor was used to measure the carbon dioxide (CO<sub>2</sub>) concentration of exhaled air. In doing so, two different measurement methods, the 3 omega method and the hot wire method, were tested and evaluated. Although the first intention was to utilise the 3 omega method, this could not be achieved due to the limitations of the available setup. It is feasible to enhance the measurement setup, however, this was not done as the potential improvements would have counterbalanced the advantages of a thermal conductivity sensor, which are low price and small size. It was therefore decided to use the hot wire method in steady state operation. The hot wire method achieves a sampling time of 10 ms.

A disadvantage of thermal conductivity sensors is their poor selectivity. Therefore, it was necessary to measure and compensate for humidity and temperature, as these two factors affect the measured signal. Nevertheless, by compensating for parasitic effects, it was possible to determine exhaled CO<sub>2</sub> within the expected range of 5 % CO<sub>2</sub>. Therefore, this measurement principle has high potential for use in capnography.

By compensating for cross sensi-

ivities, first measurements were performed. To demonstrate the functionality of this sensor principle, the effects of hyperventilation and hypoventilation were presented. Additionally, it was shown that the sensor is suitable for detecting obstructive respiratory tract alterations during illness. The most common way to diagnose obstructive respiratory diseases is to use a spirometer. The use of a spirometer requires the supervision of a medical professional as it is not straightforward to use. It also requires forceful exhalation, which can be uncomfortable, especially for patients with an obstructive airway condition. An alternative method for diagnosing and monitoring obstructive airway diseases is through the use of capnography.

This method has the advantage of requiring only tidal breathing, making it easy to use without supervision.

By using a capnograph with a thermal conductivity sensor, it is possible to create an affordable and user-friendly device. As a capnograph is easy to use, it offers the possibility of being used as a home device. In combination with a thermal conductivity sensor, this device becomes small and affordable. Additionally, the sampling time is rapid, allowing for improved diagnosis with the additional information obtained. Thus, especially in the field of monitoring obstructive respiratory diseases, this sensor principle could offer new possibilities.

**Daniela Edlinger**

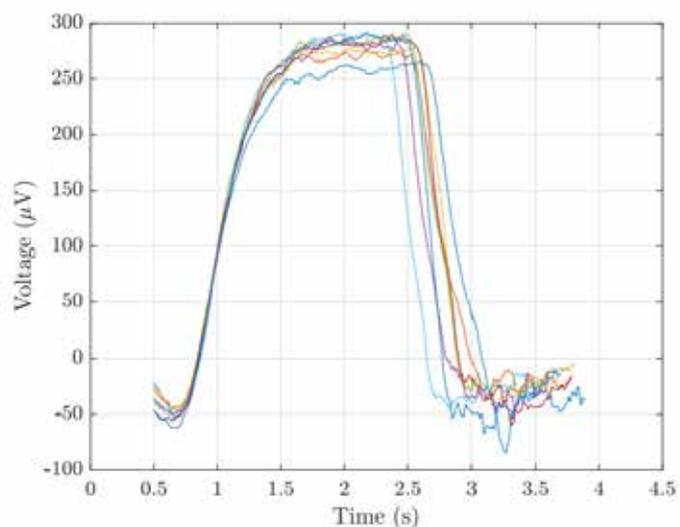


Figure 1: Output Voltage of the TC Sensor. The figure shows the CO<sub>2</sub> curve of 10 breaths. The curves display the expiratory upstroke, the alveolar plateau, and the inspiratory downstroke. The end of the alveolar plateau represents the end-tidal CO<sub>2</sub> value.

# NXP

## Brighter Together



