



the materialist

Fest

April 2023

Vorwort

- 03 Editorial
- 04 Terminkalender

SMW Inside

- 05 Präsidial
- 06 HoPo-Log
- 08 Neue Vorstandsmitglieder
- 10 GV Bericht
- 13 Skiweekend

Fest

- 21 It's party time
- 26 Verbundwerkstoffe
- 30 Feste mit Musik

Science and Industry

- 33 Praktikumsbericht
- 37 Working in an ETH Start-Up

Studium

- 39 Prüfungsstatistik
- 42 Riddles
- 44 ASVZ Kolumne
- 46 Lösungen

Impressum

- 47 Impressum

Editorial

von Aline Maillard

Hallo Grüezi!

Und schon sind wir (hoffentlich gut), ins FS23 gestartet. Als Erstes möchte ich mich kurz entschuldigen, weil ich an der GV gesagt habe, dass diese Ausgabe noch im März erscheint. Was offensichtlich nicht der Fall ist. Ich dachte an der GV, es sei noch Februar. Da ich im Moment keine Vorlesungen besuche, sondern an meinem Masterprojekt an der Empa arbeite, habe ich gefühlt jegliche Auffassung von Raum und Zeit verloren. Also deswegen, exgüse.

Was jedoch feststeht ist, dass «neues Semester» automatisch auch «neue the materialist Ausgabe» heisst. Jedoch fühlte sich diese Ausgabe leicht «verhext» an: Termine wurden verschoben, Fristen nicht eingehalten, Artikel vergessen und netterweise hat sich meine Laptop-Tastatur dazu entschieden, dass man doch nicht allen Ernstes alle Tasten brauche. Und google mal, was mit deiner Tastatur kaputt ist, wenn die Taste «t» nicht geht: asaur. Joa, semi-nützlich. Aber das alles hat uns nicht davon abgehalten, auch wieder eine wunderbare Ausgabe für euch rauszugeben.

Das Thema dieses Mal ist «Fest»; ganz dem Redaktionsteam überlassen, ob es als fest – solide oder als Fest – Party interpretiert werden soll.

Als unnötige Randbemerkung, die Feststelltaste meiner Tastatur hat noch funktioniert. Vielleicht war es also ein Zeichen?

Jedenfalls hoffe ich, dass ihr euch schon ganz fest auf diese Ausgabe gefreut habt und ein Fest beim Lesen haben werdet!

Eure Chefredakteurin

Aline



Terminkalender

March

- 17.03-19.03. Skiweekend
- 29.03. Beerpong Stamm

April

- 04.04. InSight
- 19.04. Exkursion zur Sensirion in Stäfa
- 26.04. Karaoke-Stamm

May

- 12.05. Super fancy Überraschungs-Stamm am Freitag
- 17.05 I (S)AM curious (provisorischer Name)
- 31.05. Avantama Battle Night

Präsidial

von Aurél Gerber

Liebe Mitstudierende

Dieses Semester hoffen wir, die Verbindung zwischen euch, dem Departement und den Alumni wieder aufleben zulassen und zu vertiefen. Dazu gehört natürlich der erneut stattfindende Soccer Cup und potentiell auch weitere Events welche in Zusammenarbeit mit dem Departement zustande kommen. Ebenfalls hoffen wir, unsere Dokumentensammlung für euch zu erneuern und anschliessend auszubauen. Aus interner Sicht arbeiten wir weiterhin an einem Informationsportal für neue Vorstandsmitglieder, welches den Neueinstieg zukünftiger Kolleginnen und Kollegen vereinfachen soll. Möglicherweise werden wir in näherer Zukunft auch auf eure Hilfe angewiesen sein, um die Neugestaltung unseres kürzlich verlegten SMW-Büros in Angriff zu nehmen. Wir haben also für dieses und eventuell kommende Semester einiges geplant und freuen uns, diese Probleme zusammen anzugehen und kreative Lösungen dafür zu entwickeln.

Mit freundlichen Grüssen
Aurél Gerber



HoPo-Log

von Aaron Locher

Liebe SMW-Mitglieder,

Nun beginnt schon mein zweites Amtsemester als HoPo (Hochschulpolitik) Vertreter des SMW. Zwar waren nur ein paar von euch an der GV anwesend, doch ich schätze es sehr, dass ihr mir das Vertrauen schenkt, euch an den Sitzungen des Departements und des VSETH zu vertreten. Mittlerweile habe ich mich gut eingelebt und konnte das Semester mit einigen Projekten und Ideen starten. Wie ihr vielleicht mitbekommen habt, hatten Aurél und ich Mitte März ein Gespräch mit unserem neuen Departementsvorsteher, André Studart. In diesem Treffen konnten wir unsere, sowie eure, Ansichten von der momentanen Situation einbringen, und uns über Erwartungen und Ziele der kommenden Jahre austauschen. Eines unsere Ziele ist, den Austausch zwischen dem Departement und dem SMW zu stärken, indem Aurél und ich in direktem Austausch mit André Studart stehen. Somit komme ich mit einer Bitte zu einem weiteren Ziel: Feedbacks der Studentenschaft. Als SMW wollen wir gemeinsam mit dem Departement ausarbeiten, wie wir am besten und schnellsten eure Meinungen erhalten können, um die Lehre, sowie unser Zusammenleben an der ETH zu verbessern. So bitte ich euch auch schon jetzt jegliche verfügbaren Feedbacks auszufüllen. Schliesslich wissen wir alle, dass nur mit einem grossen Datensatz Resultate sinnvoll interpretiert werden können.

Ein weiteres Ziel ist, die Zusammenarbeit mit dem SAM (Scientific Staff Association at the Department of Materials) – Teil dieses Vereins sind die PhD Studenten, Senior Scientists, Postdocs und weitere Mitarbeiter des Departements – zu starten bzw. auszuweiten. Viele von uns haben schon im ersten Semester Kontakt mit Mitgliedern dieses Vereins und unsere Zusammenarbeit soll den Austausch auf einer weniger formalen Ebene ermöglichen und den Zusammenhalt in unserem Departement weiter stärken. Wer weiss, vielleicht gibt es dann auch gemeinsames Merch...

Natürlich findet auf der Ebene des VSETH auch wieder viel statt. Es wird schon wieder das ESF (Erstsememstrigenfest) geplant (es werden auch noch Mitglieder für das Organisationskomitee gesucht, falls du also gerne mal einen Teil eines Festes für 6000 Personen organisieren möchtest, kannst du dich beim VSETH melden), es finden HoPo, Kulti, Kommunikations-Weekends und Stämme statt, welche den Austausch zwischen den Fachvereinen fördern und für alle Interessenten (auch nicht-Vorstände) offenstehen. Die HoPos aller Fachvereine werden wieder direkt mit dem Rektor, Günter Dissertori, sprechen können, um bestehende und anstehende Baustellen und Projekte zu besprechen und euch wiederum einen Einblick hinter die Kulissen des Rektorats und des ETH-Rats zu geben. Des Weiteren finden Fachvereins- und Mitgliederräte statt, an welchen die Rechnung, Ideen und Probleme des VSETH besprochen werden. Solltest du Inputs, Ideen oder Fragen zu irgendeinem dieser Themen haben, kannst du dich jeder Zeit an mich via hopo@smw.ethz.ch wenden.

Ich bin gespannt, was das neue Semester mit sich bringt und freue mich, euch im nächsten the materialist zu berichten, wie sich die Ideen und Projekte entwickeln. Bis dann freue ich mich, euch an den Stämmen zu sehen.

Euer HoPo

Aaron

Vorstandsvorstellung

Neumitglieder

Julian Amberg

OIV



Funktion:

OIV. Also hosting der SMW-Webseite, Dokumentensammlung, etc.

In welchem Semester studierst du?

4. Semester

Was würdest du dir vom SMW wünschen?

Weiterhin tolle Events! Ich habe gehört, es habe mal ein Event namens «Exzess im Labor» gegeben. Das wäre mal toll zu erleben.

Fest, flüssig oder gasförmig?

gasförmig.

Fabian Kleiner

Ersti Beisitz



Funktion:

Ersti-Beisitz

In welchem Semester studierst du?

2. Semester

Was würdest du dir vom SMW wünschen?

Gute Kommunikation und Präsenz mit und unter den Studierenden.

An welchen Festen kann man dich antreffen?

Überall, wo gute Live-Musik gespielt wird. Und natürlich an den Stämmen! ;)

The Coziest General Assembly Ever

by Aline Maillard

Some of you might have flashbacks of the last general assembly held in the HCI J3, turning into a whole presidential campaign and ending with tiny pizzas in the freezing cold outside HCP. Maybe that's why the GA on 8th March had so few participants; we were just all dealing with our PTSD.

But in all seriousness, with 31 signed up students (board members included) this was by far the smallest SMW GA I've ever been to. But it was the first one I attended as a board member, which was exciting nevertheless. At least for me.

So, for all of you that missed out on the free pizzas, beers, softdrinks and, you know, the actual informative GA, here's a short summary.

First off, we started a little late. Why? You may choose an answer.

- a.) We forgot to organize a projector.
- b.) We were hoping some more people would show up.
- c.) Both of the above.

The next shocker, besides all the attendees theoretically being able to fit in one standard sized bedroom, our quaestor Lara showed us the finances for the last semester. And it turned out to be a big number with a rather scary "minus-sign" in front of it; -8655.84 CHF, to be precise. But she assured us that this mainly stems from us not earning money at the Stämme (which is a nice thing; we don't want to make profit there), a misunderstanding about who has to pay for the PVK's (Prüfungsvorbereitungskurs) held in summer and some earlier than anticipated payments for the upcoming ski-weekend.

Then we continued with short summaries from each board member about what they have been up to.

Aurél, our president, started off with how glad he is that the many new board members elected in HS22 settled in well. He also stated that he is currently

in discussions with the department about alternatives for our many now gone study rooms.

Yannick and David, our Kultis, are ferociously organising the upcoming Stämme and they are still trying to figure out how to make the last helper shift more appealing for students to stay late. If you are a night owl and don't mind coming home late after a Stamm, please help them out here and there.

;))

Then it was my turn. Knees trembling (not really, but for the literary effect) I made my way up to the front and rambled about my last semester as the editor-in-chief of the materialist. I told the nerve-wrecking story of our October issue barely making it out in October (it was literally October 31st). But yeah, since you can literally read about what I've been up to, I guess I'll move on to the next person now.

And that would be Y Vi, our OIV (please don't ask me what the abbreviation stands for). She set up a whole wiki for the SMW board (basically an elaborate "how to board-member properly") and didn't stop there. She was also working on a new document collection (which we got a sneak peak on) and a new newsletter-system.

Tamino, our external, worked on all the excursions we had last semester. He also organized the sponsors for the materialist, which I am, what a surprise, very glad for. Now he's working on setting up some new excursions for this semester.

Aaron, who's doing HoPo (Hochschulpolitik), mentioned his plans about further strengthening our connection to SAM (Scientific Staff Association at the Department of Materials. I had to look that one up and agree that "SAM" rolls better over the tongue than "SSADM". Because having "sad" in an abbreviation is just... Sad.). He also stated that he's in discussions with our new head of department, Prof. André Studart.

Aurél then filled us in on what Max, our internal, was up to. But since every single e-mail we receive from SMW has to go through Max in one way or another, I guess your inbox has a better summary of that.

Horacio, Ersti-Beisitz, mentioned how he was doing intense finger work-out last semester, since he had to type all the protocols of our meetings.

Now that we're through with that, onward with GA. Two new board members got elected since Max and Y Vi are leaving the board. The new board members, Julian (OIV) and Fabian (Ersti-Beisitz), are staring in your faces on page 8 and 9. Horacio wanted a change of scenery and changed from Ersti-Beisitz to internal.

We continued with electing the new revisors, semester speakers, UK (Unterrichtskommission) representatives, MR (Mitgliederrat) representatives. And then voted to keep all our current commissions; LMW+, FS4S, the materialist (phew) and the Kulturkomission.

Then we went on to a lengthy discussion about whether or not to found a design commission; basically, to design the new SMW office, a new logo and potential merch. It was decided against it and we settled on "the board figures out a more concrete plan for such a commission".

After a quick we-want-to-have-more-student-feedback-moment, we then went on to dig into pizzas (they were pizza-sized again) and enjoyed the rest of the evening in the presence of small greatness.

Das Ski Weekend 2023

- aus einer anderen Perspektive

von **Aaron Locher**

Als Mitglied des Organisations Komitee (OK) für das SkiWE begann das SkiWE schon viel früher. Schliesslich wollten wir ein hammer Wochenende auf die Beine stellen und der frühe Vogel fängt nun mal den Wurm. So wurde das OK 2 Wochen nach dem Semesterstart des Herbstsemesters ins Leben gerufen und begann seine Pläne zu schmieden. Etwas ungewohnt für Studierende fand unser erstes Meeting an einem frühen Sonntagmorgen statt. Dabei wurden die Ressorts verteilt und mögliche Kandidaten als Lagerhaus ausgewählt. Mit genaueren Informationen und Offerten fiel unsere Entscheidung auf den Lindenhof in Churwalden. Ungleich anderer Lagerhäuser bot der Lindenhof hotelähnliche Zimmer, zum Teil sogar mit einem privaten Badezimmer ausgestattet, jedoch zu Konditionen eines gewöhnlichen Lagerhauses, an. Mit nur einem kleinen Haken: Anfangs Dezember mussten wir die genaue Teilnehmerzahl reservieren. Dabei möchte ich mich bei euch bedanken, für das rasche und zahlreiche Anmelden!

Damit war die erste Hürde geschafft: Wir hatten ein Lagerhaus und auch viele Teilnehmer*innen. So ging es in eine ETH bedingte, kurze Weihnachtspause. Während der Lern- und Prüfungsphase begann dann die detaillierte Planung. Die Tickets, sowohl für die Strecke Zürich – Churwalden, wie auch für die verschiedenen Pisten, der Menüplan, der Ämtliplan und Ähnliches wurden organisiert oder geplant. Bis kurz vor dem Start gab es zwar noch ein paar Änderungen und Hürden zu überwinden, doch wir konnten uns im Team sehr gut gegenseitig aushelfen. So benötigten wir zum Beispiel das nötige Kleingeld, um für alle genügend Essen einzukaufen. Teilweise wurde der Teilnehmerbeitrag mit der Brieftaube versandt und kam erst kurz vor dem Wochenende bei uns an.

Am Freitagmittag fiel dann der Startschuss, zumindest für das OK. Während eine Gruppe die Verpflegung des Lagers an verschiedensten Orten einsammelte, wurden gleichzeitig die Skitickets und die Unterkunft gesichert. Zwar war die Schneedecke nicht ganz so geschlossen wie erhofft, doch drängte es fast alle am Samstagmorgen in den Schnee und am Abend konnte



Die Verpflegung für alle 80 hungrige Studierende
Kredits: Küchenteam



So hat, bzw. hätte, unser Lagerschlösschen ausgesehen.
Kredits: Lindenhof Churwalden

man doch noch einige Geschichten über guten und fahrbaren Schnee von sonnengebräunten Gesichter hören. Glücklicherweise gab es nach dem Wintersport einen stärkenden Apéro, da das Znacht noch ein Weilchen auf sich warten liess. Der Hunger war gross und so waren alle heilfroh, als wir endlich das Gemüsecurry servieren konnten. Es war auch allen egal, dass wir zuerst mit Penne statt mit Reis starteten. In der Küche haben wir an diesem Abend einiges an Erfahrungen gesammelt. Nichtsdestotrotz klang der Abend mit Gelächter wunderbar aus.

Am Sonntagmorgen folgte auf ein stärkendes Frühstück der reguläre Lagerputz, sodass unser Schlösschen noch stärker funkelte. Wer noch Energie hatte, flitze anschliessend nochmals in den Schnee, wobei sogar die Sonne uns wieder besuchte. Andere nahmen es viel gemütlicher und verbrachten den Tag im anliegenden Streichelzoo und auf den bequemen Sofas auf der Veranda. Als dann auch der letzte Lift stillstand, war es Zeit, wieder nach Hause zu fahren. So flitzen wir mit einem Postbus - nur für uns - nach Chur; zwar mussten wir dort noch einmals ein wenig warten, doch keine 45 min später sass die ganze Belegschaft im InterRegio mit dem Ziel Zürich HB.

Im OK finden wir, war das Wochenende ein grosser Erfolg. Wir konnten das Wochenende mit 80 Materialwissenschaftlerinnen und Materialwissenschaftlern verbringen und viele lustige und schöne Momente erleben. Wir möchten uns an diesem Punkt bei allen bedanken, die entweder vor oder während dem Weekend tatkräftig mitgeholfen haben, damit alles nach Plan, oder mit geringer Abweichung vom Plan, abgelaufen ist. Wir freuen uns schon auf das nächste Ski Weekend, auch wenn es bis dann noch ein Weilchen geht.



Nach einem erfolgreichen Tag im Schnee wird die Sonne noch beim Apéro genossen.
Kredit: Phillip Zenger



Der Schnee lies ein wenig zu wunsche übrig.
Kredit: SkiWE Teilnehmer*in



Hin und wieder war ein Nickerchen genau das Richtige. Kredit: Alec Wyss



Doch der Spass kam trotzdem nicht zu kurz.
Kredit: SkiWE Teilnehmer*in



Auf der Höhe von 2000 m. ü. M. gab es dann doch noch Schnee.
Kredit: SkiWE Teilnehmer*in



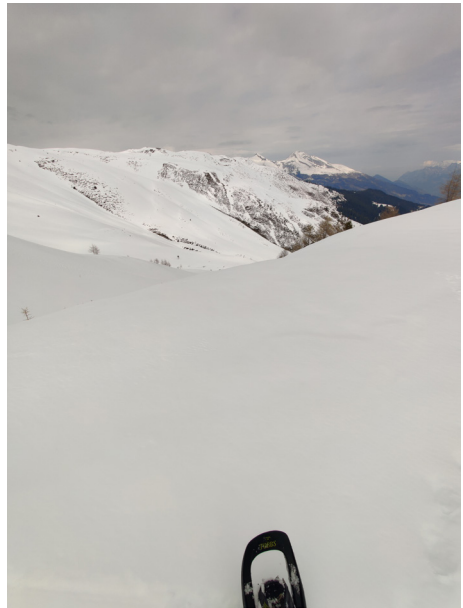
Zur grossen Freude aller gab es neben unserem Lagerschlösschen einen kleine Streichelzoo mit Ziegen und Hasen.
Kredit: Phillip Zenger



Mit der Sonne im Gesicht war das Skifahren viel angenehmer.
Kredit: SkiWE Teilnehmer*in



Auch unser Präsident konnte bei diesem tollen Weekend nicht fehlen.
Kredit: Alec Wyss



Vermeehrt wird nicht nur Ski gefahren, sondern auch mit Schnee- oder Wanderschuhen die Umgebung erkundigt.
Kredit: SkiWE Teilnehmer*in



Dank der Erderwärmung sind nun auch Schneewanderungen im T-shirt möglich.
Kredit: Phillip Zenger



Alles in allem trotz des warmen Wetters war das Ski WE ein grosser Erfolg und es gab viele glückliche Gesichter, wie diese zwei. Kredit: Alec Wyss

IT'S PARTY TIME

by Leonor Thorp, Khye Wen-Ho

Dear Party-junkies and Party-newbies,

Hosting a party isn't usually as easy as it might first appear. A party usually first takes finding a random bunch of individuals and then realizing that you've just invited 5 meat eaters, 4 vegetarians, a couple of vegans and don't forget that one, kind of vegetarian but that you've caught eating fish like a pescatarian in the wild. And to answer any suspicions: Yes, I am that fellow "vegetarian".

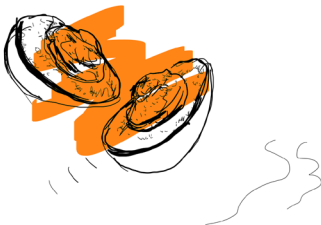
As if realizing, that you must decide if you're going for sweet or salty, healthy or junk food, and whether you're going to adhere to your fellow mate's extensive taste preferences isn't enough. On the contrary. Next you need to decide on what beverages to get you all through the night. And what if you're set on making this time unforgettable?

No need to worry! We've already done the brain raking for you and have come up with a whole of ten ideas for you to choose from.

So, without further ado, here are ten ideas to make sure you and your friends never run out of fun. They are ranked starting with the lowest, keeping the best for last of course:

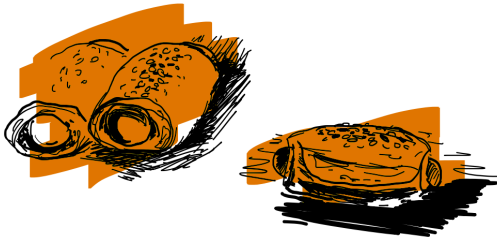
10. Halloween Party

Do you share that special nostalgia that comes every time spooky season rolls around? Who says you've got to wait until October 31.? Why not try celebrating Halloween early this year, keeping with the easter spirit? Appetize your friends with some deviled eggs and find that your supermarket is filled with vegetables this time of year. Perfect for a colourful soup. Perhaps you'll find that spring comes with its very own spooky side. These days it seems like anything is possible. Even bits in your soup.



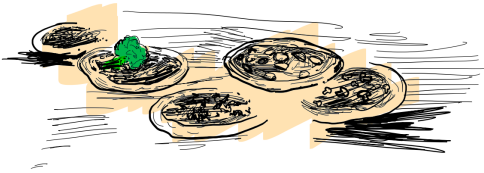
9. Birthday Party

To celebrate your birthday, you can eat pigs in a blanket with a nice champagne. A birthday party gets tedious to organize, especially since it is an annual event.



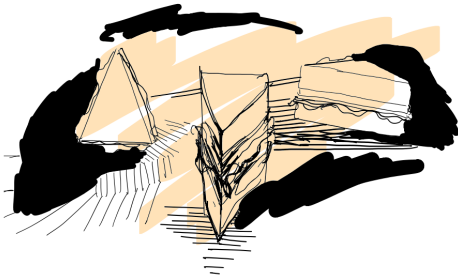
8. Housewarming Party

Mini pizzas and coffee act as a nice combo during a housewarming party. Due to its simplicity, it couldn't be ranked any higher.



7. Gaming Party

For a long-lasting gaming party, hydration and being caffeinated is a huge factor. Thankfully, *El Tony* got us covered with mate. Together with picnic sandwiches for not starving, one can stay on a game forever.



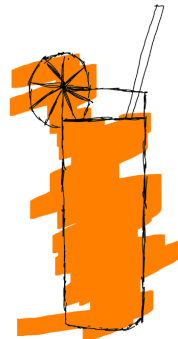
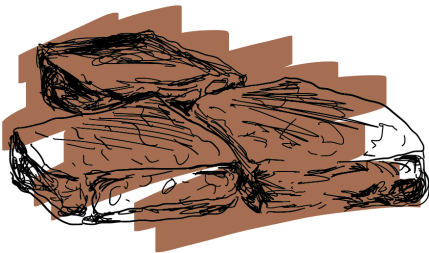
6. Grill Party

“It ain’t a grill party without a beer”, a wise man once said. And to please all vegetarian or vegan friends, everyone can enjoy grilled zucchini. Grilling can only be done on good weather, however. This makes the event less viable, which in effect prevented its ranking to be higher.



5. Dinner Party

At number five, a dinner party, of all the parties, is the perfect balance; as all things should be. Everyone can gather around some nice freshly made brownies with a glass of OJ.



4. Murder Mystery

Silent but deadly, a night like this can ruin friendships, burn bridges, and perhaps build new ones. There sadly is no time to eat, however, show respect to your guests by offering optional refreshments. Use their trust to your advantage and get to know them better based on their choice between mojitos and milkshakes, while narrowing down your choice of suspects. Are all your fellow mojito friends out there innocent or is it the other way around? Kinda sus that they didn't pick milkshakes, no?



3. Movie Night

Matching to the classic movie franchise “James Bond”, the best drink for a movie night would be a Vodka Martini; shaken, not stirred. In Switzerland, Fondue and Raclette are very popular. But for the movie night, you would want to go with Raclette because the action of stirring is bound to happen when eating Fondue. This would not match the drink, although I wouldn't recommend shaking Raclette either.



2. Farewell Party

So, your gap year is finally here and you can say goodbye to all your uni “friends” you put up with this semester? After hours and hours of studying, eating and sleeping together, it’s natural if the thought of them makes you sick. But this may be the last time you’ll be getting each other’s blood to boil for a while. Don’t miss out on the opportunity to let them know how much you appreciate them. In matters of drinks, we advise a classic route: You can always count on sparkling water. It pairs well with some sliced cucumber and celery sticks. We strongly recommend skipping the hummus. Keep it plain and simple.



1. Room Temperature IQ Party

The rules are simple at the room temperature IQ party: The more IQ you have, the more drinks you unlock. The food item, which is finger food, stays free for all though. If your IQ is 21 or lower, you’re at Celsius level. This grants you access to honey water. If your IQ is between 21 and 70, you’re at Fahrenheit level. With the Fahrenheit level, you’ve unlocked shots. Last but not least, if your IQ is between 70 and 294, you’re at Kelvin level. This unlocks the last drink, green tea.



So, there you have it. We hope you do find what you are looking for. Best of luck.

Fest, wenn es fest bleibt: Verbundwerkstoffe

von Karim Bingöl

Verbundwerkstoffe haben uns seit dem Beginn der Menschheit geprägt, und auch jetzt begleiten sie uns massgebend im Alltag. Was vor 7000 Jahren mit Lehmziegeln anfang und in Stahlbeton mündete, von Holzpapyrus zu Kohlefaserverbundwerkstoffen führte, all das sind nur wenige Beispiele, wo sie uns in der Technik bereichern.

Ich zeige euch heute in einem kleinen Crashkurs, wie(so) und wo wir sie in unserem Solarauto bei aCentauri Solar Racing (acentauri.ch) einsetzen und was die Zukunft mit sich bringt. Ich beschränke mich in diesem Artikel auf Faserverbundwerkstoffe, welche aus den zwei Hauptkomponenten Fasern, sowie die kontinuierliche Phase, in der jene Fasern eingebettet sind (auch Matrix genannt), bestehen. Nach *Griffith* hat ein Werkstoff in Faserform in Faserrichtung eine vielfach größere **Festigkeit** als dasselbe Material in anderer Form. Je dünner die Faser ist, desto größer ist ihre **Festigkeit**, das haben wir vor Kurzem bei F. Clemens im Fach *Mechanische Eigenschaften* (5. Semester) gelernt. Grund dafür ist unter anderem, dass Fasern rein statistisch gesehen weitgehend frei von Fehlstellen sind, die einen Bruch verursachen können.

Die Ausgangsstoffe für die Fasern sind äussert anwendungsspezifisch. In unserem Solarauto verwenden wir sowohl Kohlefasern als auch Glasfasern. Letztere nutzen wir in der Fahrerhaube, da sie radiotransparent sind und unserem Telemetrie- und GPS-Modul eine uneingeschränkte Funktionsfähigkeit erlauben. Kohlefasern hingegen absorbieren elektromagnetische Wellen zwischen 3 kHz and 300 GHz. Ebenfalls und zuletzt finden sie bei der Batteriebox Anwendung, weil Glasfasern (also wirklich Fasern aus Glas) neben den guten mechanischen Eigenschaften elektrisch nicht-leitend sind. Das ist vorteilhaft, wenn man mit den 150 V der Li-Ion Zellen nicht in Kontakt kommen möchte. Kohlefasern sind nur wenige Mikrometer dick und bestehen hauptsächlich aus Kohlenstoff. Ausgangsmaterial ist Polyacrylonitril (hergestellt durch radikale Polymerisation, Kuss geht raus ans 3. Semester).

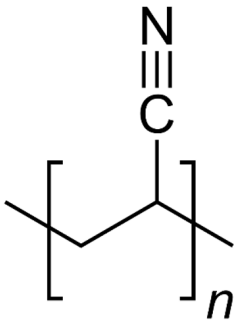


Fig. 1 Quelle: Wikipedia

Das Monomer Acrylnitril wiederum wird aus Propen synthetisiert, ein Erdölprodukt. Während anisotrope Kohlestofffasern hohe **Festigkeiten** und **Steifigkeiten** bei gleichzeitig geringer Bruchdehnung in axialer Richtung aufweisen, und wir sie deswegen fast ausschliesslich verwenden, ist es kein sonderlich nachhaltiger Stoff, vom Recycling ganz abzusehen.

Glas-, Kevlar- oder Kohlenstofffaser werden nun zusammengewoben, um als flexible Laminat-/Matten für Bauteile genutzt werden zu können.

Meist werden diese in unterschiedlichen Ausrichtungen übereinandergelegt, um nahezu isotrope Eigenschaften innerhalb der Ebene zu haben. (Bei der Berechnung hilft uns FEM bei gegebenen Lastfällen, um genau die richtigen Mengen an Schichten am richtigen Ort mit der richtigen Richtung zusammenzulegen). Für Polymer- und Metallkomposite wird häufig eine Faser mit hohem E-Modul in eine Matrix mit niedrigem E-Modul eingebettet. Das Epoxidharz, in welchem die gewobenen Fasern prä-imprägniert sind und ein perfektes Faser-zu-Matrix Verhältnis vom Hersteller vorweist, härtet bei 120-155 °C schnell aus (Polyaddition <3). Deswegen lagern wir die Rollen in der Tiefkühltruhe.

Die hohe **Festigkeit** des Verbundwerkstoffs allein reicht oft nicht für die technischen Anwendung. Wir nutzen eine Sandwichbauweise, wo zwei Verbundschichten einen sogenannten Kern umgeben. Der Kern ist deutlich leichter, ebenfalls stark anisotrop, und überträgt auftretende Schubkräfte von einer Schicht auf die Andere, um die Deckschichten gegen Biegung und Beulung zu stützen. So erreicht man eine exzeptionelle Steifigkeit bei geringem Gewicht. Der Kern kann je nach Dicke und Lasten aus unterschiedlichen Materialien bestehen, wir haben Nomex® (Wabenkern aus Aramidfasern, fig. 2), PET-Kerne aber auch Balsaholz im Auto, wobei Balsa in Faserrichtung sehr gut auf Kompression belastet werden kann.

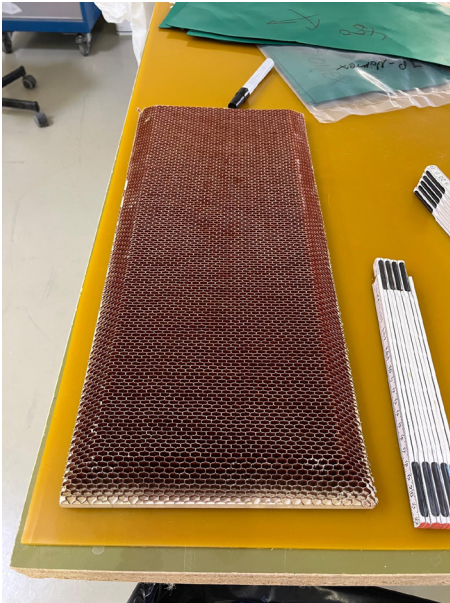


Fig. 2: Nomex®-Kern für Testplatte. Die Seiten wurden abgeschliffen, um die seitlich wirkenden Drücke im Autoklaven aufnehmen zu können.

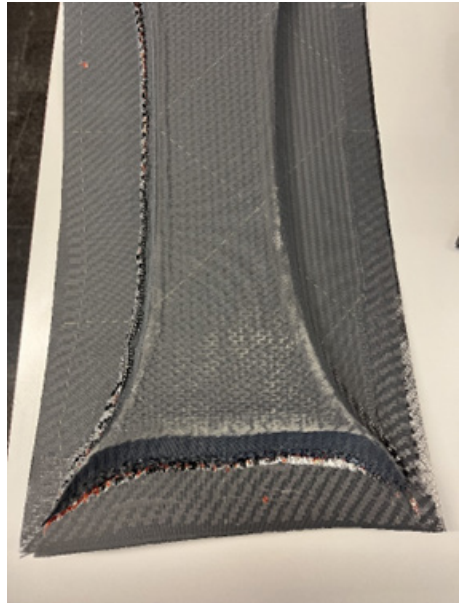
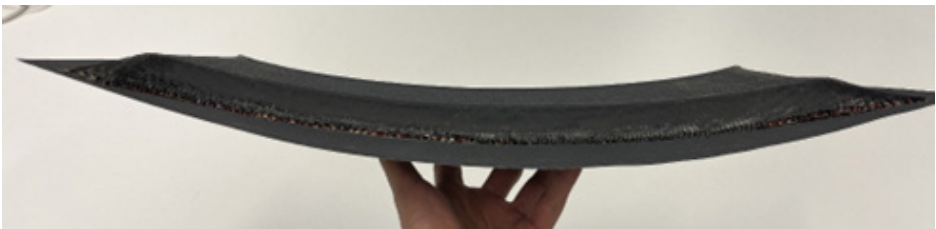
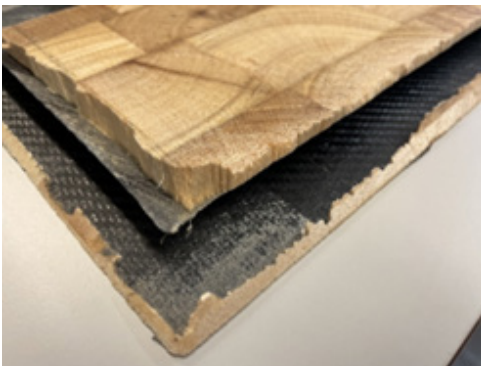


Fig. 3: So sollte es dennoch nicht aussehen, ups...



Oben: Fig. 4: So sollte es dennoch nicht aussehen, ups...



Rechts: Fig. 5: Balsakern mit der gut sichtbaren Faserrichtung. Balsa nutzen wir dort, wo am Auto Schrauben befestigt werden.

Im Idealfall zumindest funktioniert das alles. Bei unseren Testversuchen ging dann aber doch einiges schief, zum Beispiel fehlende Adhäsion zwischen Balsakern und Laminat, oder das kollabierte Nomex®, welches eben ziemlich schlecht die seitlichen Drücke im Autoklaven aufnahm. Fazit: We need more material scientists!

aCentauri wird im nächsten Jahr für die Autohülle auf Naturfasern auf Flachs-Basis umsteigen, die von der Schweizer Firma *bcomp* produziert werden. (*bcomp* wurde 2011 von Material-Science-PhDs an der EPFL gegründet und wird am kommenden InSight-Event präsentieren.) Ich denke, dass Verbundwerkstoffe mit verbesserter Prozesstechnik und weiterer Materialforschung zu einem der spannendsten Materialien des 21. Jahrhunderts werden können.

Fest davon überzeugt bin ich, dass es noch so viele Möglichkeiten gibt, für Bachelorstudierende ausserhalb des Curriculums zu lernen und Erfahrung zu sammeln. Es wird in Zukunft möglich sein, Hochleistungsbauteile aus vollständig nachwachsen Rohstoffen zu machen, seien es Windräder, Fahrzeuge oder Gebäude.

Unser **Fest** wird Ende November gefeiert, wenn wir, das 30-Studierende starke ETH-Team, welches die Schweiz vertritt, die World Solar Challenge in Australien erfolgreich gemeistert haben. Es gibt genug materialwissenschaftliche Herausforderungen und Forschungsmöglichkeiten für viele Jahre. Möchtest du in einem interdisziplinären Team mitmachen? Join us!



Feste mit Musik

von Nicolas Huwyler, DJ Events at ETH

Feste. Ein fester Bestandteil der Studentenkultur. Studium ohne Feste, das wäre schon eine feste Enttäuschung. Das sehen auch die Studentenvereine so: Ersti-Fest, Sommernachtsfest, Winternachtsfest und viele mehr. Sozusagen sind Feste fest verankert im Jahresplan. Und was wären Feste ohne Musik. Musik zum Feiern und Tanzen sind also auch



ein fester Bestandteil unserer Festkultur. Wir von DJ-Events at ETH sorgen dafür, dass diese Musik läuft, von Studierenden für Studierende. Wir bieten eine Möglichkeit für Anfänger, Hobby-DJs oder einfach Freunde der elektronischen Tanzmusik, professionelles Equipment kennenzulernen und ihr Netzwerk zu Gleichgesinnten zu erweitern. Unter dem Semester findet jeden Donnerstagabend ein Event statt, wo sich DJs für eine Zeitfenster anmelden können, um vor Fans und Freunden zu spielen. Dieses Semester haben wir spezielle Kollaborationen mit dem BQm und dem PapperlaPub, wo unsere DJs vor mehr Publikum und mit Barbetrieb auflegen können, um sich somit an die Stimmung in einer Bar zu gewöhnen. Neben den Bar Collabs organisieren wir donnerstags im CAB D21 auch sogenannte Open-Nights mit speziellen Themen wie zum Beispiel USB-swap, wo zwei DJs ihre Sets miteinander tauschen. So können DJs aus verschiedenen Genres miteinander arbeiten und ihren Horizont erweitern. Bei uns gibt es keine Vorgaben für Stilrichtungen an den Open-Nights, alle sind willkommen! Also, plant ihr eine Party und braucht DJs? Oder wollt ihr selbst mal Stimmung in die Bude bringen? Get in touch! Egal, ob für den Studienverein oder ein Start-Up Event, wir haben die Leute für euch.

Ihr findet uns bei Instagram unter @djevntseth.

**Do you study materials science?
Do you want to support the SMW?
Do you like fluffy things?
Do you wear clothes?
Did you answer "yes" to all questions above?**

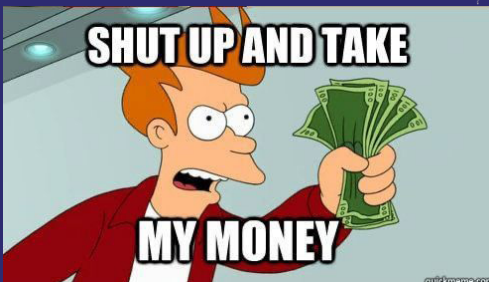


Then why don't you check out our super neat SMW hoodies and look as dashing as your board members!

They're made by neutral® (neutral.com), fabricated with fair-trade cotton and certified responsibility.

Contact Lara, kassier@smw.ethz.ch, to get one for 54.- CHF.

We also have mugs for 5.- CHF, but they're not fluffy and difficult to wear.



internships, full time positions
for bright materials scientists



where fiction meets reality

Industriepraktikum bei Plansee Powertech AG

von Evamaria Fuchs



Von Oktober bis Dezember 2022 habe ich mein Industriepraktikum bei Plansee Powertech AG in Seon gemacht. Die Firma befindet sich im Weiler Retterswil. Genaue Einwohnerzahlen findet man nicht, aber ich kann mit ziemlich grosser Sicherheit sagen, dass da mehr Pferde als Menschen leben – sehr sympathisch. Einmal habe ich auf dem Heimweg ein freilaufendes eingefangen, definitiv eines der Highlights meiner Praktikumszeit. Auf dem Bild sieht man leider die Schafe nicht, die immer auf der Wiese vor dem Parkplatz weiden, das tut mir sehr leid. Ihr könnt sie euch aber gerne selbst dazu vorstellen, sie sind weiss und flauschig. Gelandet bin ich da vor allem, weil ich in der Nähe wohne. Gegründet wurde die Firma 1960 als Elektro-Metall AG, seit 1987 ist sie Teil der Österreichischen Plansee Group. Angefangen mit der Produktion haben sie laut meinen Grosseltern in einer Garage, heute arbeiten über 60 Personen im Betrieb.

Der Standort ist spezialisiert auf Kupfer-Chrom und Kupfer-Wolfram Kontakte für Hoch- und Mittelspannungsschalter für die Stromverteilung. Diese Bauteile sind extremen Spannungen und Temperaturen ausgesetzt (der beim Schalten entstehende Lichtbogen kann bis zu 20.000 °C erreichen) und müssen daher eine hohe elektrische und thermische Leitfähigkeit besitzen. Diese wird durch den Kupfer-Anteil gewährleistet, Wolfram oder Chrom

verleihen dem Bauteil höhere mechanische und thermische Beständigkeit. Je nach dem, was die spezifischen Anforderungen der Kunden sind, werden die beiden Komponenten in verschiedenen Verhältnissen gemischt, um optimales Abbrandverhalten zu gewährleisten. Bei Bedarf können auch noch Karbide hinzugefügt werden. Die Materialien werden pulvermetallurgisch zusammengebracht, das heisst, die Rohstoffe werden zuerst zu feinen Pulvern gemahlen, dann in gewissen Verhältnissen gemischt, gepresst und gesintert. Dadurch ist eine optimale Verteilung der Bestandteile gewährleistet, denn Inhomogenitäten können zu Spannungs- und Hitzekonzentrationen in einzelnen Bereichen und somit zur Zerstörung des Bauteils führen. Nach diesen Schritten werden die Sintererteile mechanisch bearbeitet und eventuell mit anderen Bestandteilen verschweisst, bis sie genau den Anforderungen des Kunden entsprechen. Ausser dem Mahlen der Pulver finden all diese Prozessschritte im Haus statt. So hatte ich also einen sehr guten Einblick in die gesamte Produktion, Fertigung und Qualitätssicherung.



Die meiste Zeit habe ich im Prüflabor verbracht. Dort werden die Bauteile auf die vom Kunden geforderten Eigenschaften geprüft, meist nach dem Sintern. Neben dem Bestimmen von Klopff- und Schüttdichte von jedem neuen Pulveransatz habe ich dort Härte und Leitfähigkeit geprüft und die Teile getrennt, geschliffen, angeätzt und poliert. Die fertigen Schlitze mussten dann unter dem Mikroskop auf Unregelmässigkeiten geprüft werden, auch das gehörte zu meinen Aufgaben. Zusätzlich durfte ich Gasanalysen durchführen, denn die Fertigteile sollten möglichst nicht durch Sauerstoff, Stickstoff oder Wasserstoff verunreinigt sein, und mit einer XRF-Pistole die Gehalte der einzelnen Metalle bestimmen. Nach der Prüfung werden alle Werte in eine interne Datenbank und in die Prüflose eingetragen, die dann mit den Teilen an die Kunden verschickt werden. Das hat gefühlt 50% der Zeit im Labor beansprucht.

Auf Wunsch der Kunden werden auch andere Tests durchgeführt. Ich habe zum Beispiel die Zugversuchsmaschine für einen Plug-Force Test so umprogrammiert, dass sie selbstständig eine gewisse Anzahl Wiederholungen von "Kontakt einstecken, Kontakt ausstecken" aus einer bestimmten Höhe durchführt. Das war eine ganz neue Erfahrung, denn die Software stammt noch aus dem letzten Jahrtausend, da konnte mir auch Google nicht weiterhelfen. Lustigerweise stammte die Anweisung aus der Feder des Praktikanten bei unserem Kunden, einem der grössten Schweizer Player in der Energietechnik. Mein Chef und ich waren uns einig, dass wir damit vor allem geprüft haben, wie gut das Bauteil auf unserer Zugversuchsmaschine festgeschraubt war, aber Hauptsache wir haben Daten geliefert. Also, wer von euch war das?

Ich war auch bei produktionsbegleitenden Projekten eingespannt. Die Maschinen funktionieren anscheinend besser, wenn jemand daneben sitzt. Da habe ich gelernt, wie man eine Pulverpresse bedient, unzählige Teile mit der Schieblehre ausgemessen, Dichten berechnet und die Daten dann selbstständig statistisch ausgewertet. Aber vor allem konnte ich mich in diesen Zeiten mit den Angestellten unterhalten und dadurch viele Jobs kennengelernt, die ich selbst ganz sicher nie machen möchte.

Am Ende der drei Monate durfte ich noch einen Tag zurück an ETH, um mich mit einem Doktoranden zu treffen, der mit Plansee-Kontakten Experimente durchgeführt hat. Für ihn habe ich in meiner letzten Arbeitswoche Mikroskopiebilder von diesen Kontakten aufgenommen und mit Hilfe des Programms ImageJ die Anteile der verschiedenen Metalle im erodierten Bereich bestimmt.

Mein Fazit zu diesen drei Monaten lautet folgendermassen: Ich bin der Plansee sehr dankbar, dass sie mir die Möglichkeit für dieses Praktikum geboten haben. Sie haben als kleine Firma weit ab vom Schuss nicht häufig Praktikanten, ich war die erste seit Langem. Wenn nicht sogar die allererste, niemand konnte sich genau erinnern. Aber drei Monate haben auch gereicht. Manchmal hatte einfach niemand Zeit, mir neue Aufgaben zu geben. Teilweise habe ich dann in der Produktion beim Vermessen von Fertigteilen mitgeholfen, habe sandgestrahlt oder mich stundenlang mit meinen Excel-Files beschäftigt. Ich hätte nie gedacht, dass ich einmal freiwillig einen t-Test durchführen würde, aber in sehr verzweifelten Zeiten macht sogar Statistik Spass. Und wie es in der Industrie so ist, hat man meistens entweder viel zu viel Arbeit oder viel zu wenig. Vor Weihnachten gab es einmal ein paar sehr ruhige Tage. Da hat sich das ganze Laborteam von drei Personen damit beschäftigt, den besten Weg zu finden, um Markierungen auf Messgeräten anzubringen - also Farbe beim Trocknen zugesehen. Ich bin immer noch enttäuscht, dass mein Nagellack, den ich mir mit zwölf gekauft habe, nicht genug kratzresistent war. Pink schimmernde oder blau glitzernde Punkte hätten schon etwas Farbe in den Firmenalltag gebracht.

In der Maiausgabe könnt ihr dann lesen, wo ich die zweite Hälfte meines Praktikums verbracht habe. So viel verrate ich euch schon mal: es wird international!

Quelle Bilder:

<https://www.plansee.com/de/unternehmen/kontakt/schweiz.html>

Working in an ETH Start-Up Company

von Benoit Chappuis

After finishing your Master's, you usually have to choose between two options: You either find a job in the industry or stay in the academic environment by starting a PhD. For quite some time I was torn between these two options, to decide which one would fit me best. It was only during my master's thesis that I found that there was some sort of middle way between the two: To work in an ETH start-up.

This gave me the opportunity to stay in the academic environment with its great possibilities to be creative and innovative, while also working for a company and putting the knowledge from my studies to use. In my specific case, this company was not even founded when I started working and therefore, I am involved in the very early development steps of the growing company. Compared to my other, admittedly little, experience working in the industry, this made a big difference. When the company is very small and only a few people are involved, all your actions and ideas will have an immediate impact. What you do or don't do has an actual meaning for the company's further development. You can try and implement various ideas for optimizing the product or the process in quite a short time, while in big companies a new idea might take months or years to even be considered. The short administrative path allows to immediately react to experimental results and iterate through optimization cycles. The fact that you see immediate results from your work is extremely satisfying and motivating to push even further. Additionally, the close collaboration with ETH gives the company, and therefore you, a much wider spectrum of possibilities. You can access a huge variety of equipment, while in the industry you are usually only equipped with what the company found to be crucial over the last decades. If you pursue your ideas, you can set up virtually any experiment or process you might think of, when working in an ETH start-up.



Metal foams produced by atheros.

The company I work for is called atheros. The team currently consists of the foundress of the company, Julia Carpenter, multiple master students working on projects or their theses, and myself. We produce highly porous metal foams for applications in cooling, catalysis, lubrication, filtration, and energy storage.

Currently, we are working on expanding the palette of materials for our foams and optimizing our production toward potential customer needs. I am implementing proof of concept prototypes with customers from industry. I also work on establishing standardized workflow protocols for atheros with the aim of upscaling.

If you are interested in doing a project with us, feel free to contact us (julia.carpenter@mat.ethz.ch) or visit us in HCI G 529.

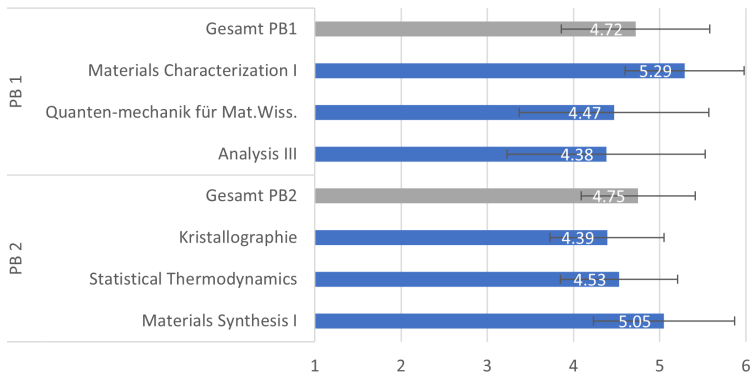
Prüfungsstatistik

von **Aline Maillard**

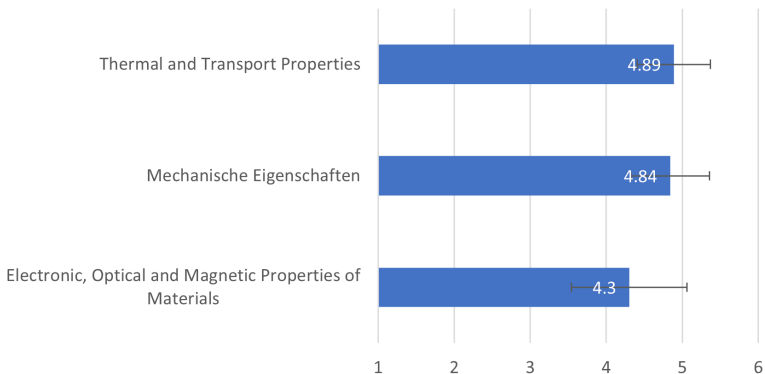
Und nun zum Highlight der jeweils ersten Ausgabe im neuen Semester: der Prüfungsstatistik.

Wie wir alle wissen, dürfen unsere Erstis im Winter noch ein wenig Freiheit genießen und haben keine Prüfungen. Deswegen gehen wir gleich zum 3. Semester:

Mittelwerte 3. Semester

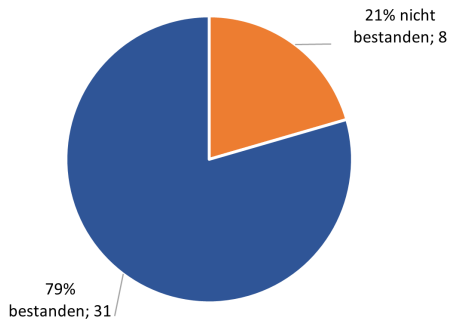


Mittelwerte Einzelfächer 5. Semester

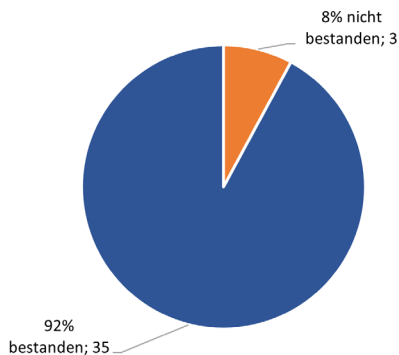


Erfreulich zu sehen ist, dass alle Mittelwerte positiv ausgefallen sind. Was jedoch vermerkt werden kann, ist, dass alle Durchschnitte leicht unter den letztjährigen Drittsemestrigen-Mittelwerten liegen. Was aber kein Grund zur Sorge ist, denn ein Gesamtdurchschnitt von 4.72, respektive 4.75 ist definitiv kein Grund zum Meckern. Also, nur weiter so im nächsten Semester! Das 5. Semester hat neu keine Prüfungsblöcke mehr, sondern Einzelfächer. Electronic, Optical and Magnetic Properties of Materials war offensichtlich nicht das Lieblingsfach von allen. Mit 6 Studierenden, die das Fach nicht bestanden haben, ist es aber auch nicht verwunderlich, dass der Schnitt im Gegensatz zu den anderen Fächern etwas tiefer ausgefallen ist. Thermal and Transport Properties wurde von einer Person nicht bestanden und Mechanische Eigenschaften wurde von allen Studierenden bestanden. Herzliche Gratulation!

3. Semester: PB 1



3. Semester: PB 2

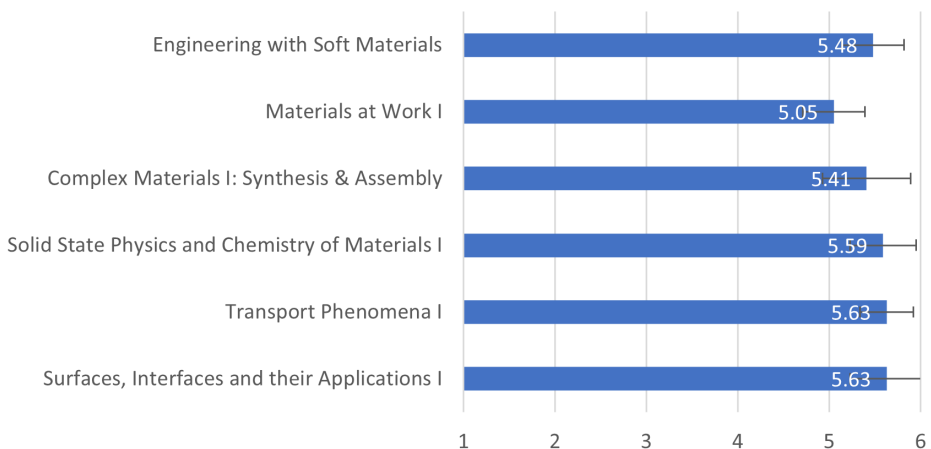


Now on to the master averages. As usual, only the core courses' averages will be provided. Let me start off with saying this: Every single student passed the exams! Not a single "fail" in sight! What wonderful news! Beware future, there are some hardworking materialists on the horizon! Now, enough with the jubilant cries and on to actually talking about the averages. Engineering with Soft Materials, Transport Phenomena I and Surfaces, Interfaces and their Application I all achieved a higher average than last year's master students. The last year's record-breaking score of 5.7 in SSPCM I was not beaten, but that is probably due to the course switching to a closed book exam format. But clearly it did not hinder the students from achieving greatness! The Complex Materials I average is the same as last year and Materials at Work I slightly decreased from 5.2 to 5.05. But who in their right mind is going to complain about that, when the averages still look this exemplary? So, hats off to our master students!

Abschliessend also wieder rundum grossartige Arbeit unserer Studenten! Weiter so, und an die Erstis: toi toi toi für eure Prüfungen im Sommer!

Wie immer möchte ich Sara Morgenthaler ganz herzlich für die Bereitstellung der Prüfungsergebnisse danken.

Averages Master Courses



Riddles

by Aline Maillard

In order that our non-German- speaking audience can enjoy a bit of witty wordplays as well, I have some riddles for you. And of course, the mandatory Sudoku; a standard one this time.

1. I have rivers without fish and roads without cars. I have deserts without heat and snowlands without cold. I have mountains without height and canyons without depth. What am I?
2. I never was, am always to be. No one ever saw me, nor ever will. And yet I am the confidence of all, to live and breathe on this terrestrial ball. What am I?
3. I have no wallet but I pay my way. I travel the world but in a corner I stay. What am I?
4. I'm easy to get into but hard do get out of. What am I?
5. I can run, but never walk. Wherever I go, you are behind me. What am I?

9		1	8		7	5	2	4
	2	4			5			
					2	7	1	
		9		3				7
5	1	8		9		3		2
		3		8		1		
6	8					4	7	
			4					1
			6	2		9		



Reach new spheres

Sensirion is fast, agile and unconventional. We cross boundaries, grant a lot of freedom and show genuine appreciation. As a market leader with around 800 employees, Sensirion offers stability and security while still acting with the startup spirit of its earliest days. Expand your horizons and increase your market value – throughout Switzerland and around the globe. Make a difference and create sustainable change for a smarter future.

Become part of the story – where market leadership meets startup spirit

ASVZ Kolumne

Fencing

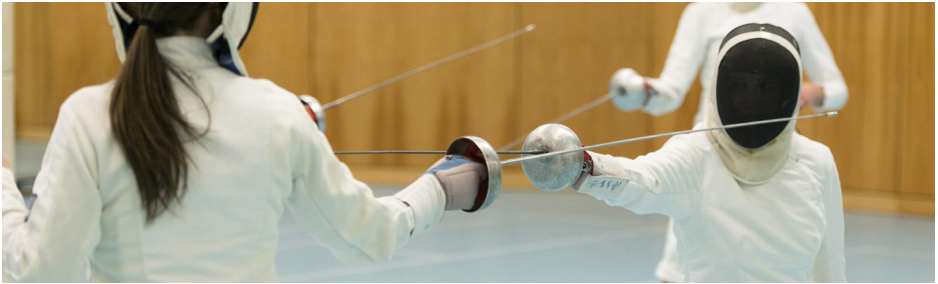


by Stefan Schären

Back when I was a little boy, I often stalked through our local forests in the search of neat sticks. I would proudly bring them home and, together with my neighbour, use them to beat each other up until one of us cried. A good ten years later, when I was in college, we were smarter and used more sophisticated sticks – that is, wooden rods with foam tubes taped to them. And still, we kept beating each other up, usually until one of us bled. Nowadays, however, we are grownups. Which means we started using professional equipment to hit each other. Every Wednesday, down at Irchel Campus, under the watchful eyes of the Maîtres.

Two years ago, my childhood friend and I enrolled in the ASVZ beginners' course for fencing. And ever since, we have continued the tradition of sparring with each other. But even without prior duelling experience, the beginners course provides the perfect opportunity to get into fencing. The required equipment will be provided by the instructors, together with a key to the local lockers for the rather bulky uniforms – the only thing you need to bring is determination (and the course fee). The ASVZ provides you with the opportunity to hone your fencing skills in three subsequent courses. You will learn how to dress properly (don't forget the cables), how to hold the épée (mind the pinkie), how to use your legs (forget what you learned as a toddler), how to parry (hopefully, you know how to count in French), how to get stabbed in the foot (don't focus too hard on parrying), how to get stabbed in the head (don't focus too hard on the feet), how to evade the opponent's épée (like rock-paper-scissors, where losing hurts) and how to forget every learned technique in favour of charging right at the opponent like a lunatic (which connoisseurs call a "flèche").

The lessons have a clear outline, starting with a warmup in the form of a non-fencing related game, like ultimate frisbee or dodge ball. Afterwards, the Maîtres will urge you to do some foot-work exercises; even though, these only consist of walking forwards and backwards, sprinkled with an occasional jump or lunge, you will be sweating and breathing before you have even touched your épée. The footwork is followed by the meat of the course,



Fechterinnen im Duell. Fotograf: Alex Wydler

during which you learn about essential techniques in the form of repeatable exercises: In teams of two you periodically stab each other in progressively fancier ways. Finally, you will get to show off your skills in open-ended duels: For the remainder of the two-hour course, you can enter an honourable duel with the other participants. It is no wonder that time flies during these evenings and usually, the course ends right when you have figured out a new technique. But fret not! Right after the guided courses, the training of the academic fencing club (AFZ) starts, and they usually do not mind, if you continue sparring. On the contrary: If you stay long enough, they will gladly demonstrate all your weaknesses by beating you without breaking a sweat. Especially the ones with letters on their uniforms – they prove that sparring with twigs and foam-wrapped planks does not translate to the elegance of fencing.

So, if you ever had an unfulfilled interest in fencing, now is the time to satisfy that need! Starting will never be as easy (or inexpensive) as in the ASVZ. So? *En garde! Prêts? Allez!*



Zwei Teilnehmerinnen im Gefecht.

Fotograf: Alex Wydler

Des Rätsels Lösung

Solutions to the posed word riddles on page 39:

1. A map
2. The future/tomorrow
3. A stamp
4. Trouble
5. Your nose

9	3	1	8	6	7	5	2	4
7	2	4	9	1	5	6	3	8
8	5	6	3	4	2	7	1	9
4	6	9	2	3	1	8	5	7
5	1	8	7	9	6	3	4	2
2	7	3	5	8	4	1	9	6
6	8	2	1	5	9	4	7	3
3	9	5	4	7	8	2	6	1
1	4	7	6	2	3	9	8	5

Team & Kontakt

Periodizität: 4x jährlich
Auflage: 150
Jahresabonnement: Gratis für Aktivmitglieder des SMW

Redaktionsleitung

Aline Maillard

Druck

Schellenberg Druck, Pfäffikon ZH

Autoren

Aline Maillard, Evamaria Fuchs,
Stefan Schären, Leonor Thorp, Khye-
Wen Ho, Karim Bingöl, Aurél Gerber,
Aaron Locher

Adresse

SMW
Studierende der Materialwissen-
schaft
Vladimir-Prelog-Weg 2
HCI D291 - Postfach 92
8093 Zürich
www.smw.ethz.ch
materialist@smw.ethz.ch

Gastautoren

Benoit Chappuis, Nicolas Huwyler

Layout

Aaron Locher, Lara Wagner

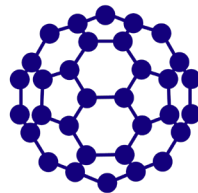
Fotos (ausser speziell erwähnt)

Elena Kropf

Der SMW ist ein Teil des Verbandes
der Studierenden an der ETH
(VSETH)

Lektorat

Aline Maillard, Michael Imhof



smw

Studierende der
Materialwissenschaft

Finanzen

Lara Wagner

veth Fachverein
Verband der
Studierenden
an der ETH

Inserate

Sensirion, Avantama

© Copyright 2023 SMW. Alle Rechte vorbehalten
Redaktionsschluss: 10.03.2023

materialist

104/2023

47

