



the **materialist**

Rotation

Dezember 2024



Vorwort

- 02 Terminkalender
- 03 Editorial



SMW Inside

- 06 Präsidial
- 09 HoPo-Log



Rotation

- 13 Rotierende Scheiben
- 18 Rotational tracking with fluorescent microparticles



Studium

- 24 Exkursion zu Hitachi Energy
- 28 Insight
- 35 ASVZ Latindance
- 37 Rätsel



Impressum

- 38 Impressum

Terminkalender

Dezember

14.12 Glühwein Stamm

Januar

06.01 Dankesessen für alle Helfende des SMW

Februar

26.02 GV (angepasstes Datum!)

März

07. - 09.03 Ski Weekend in Melchsee Frutt

Editorial

by Alexandre Nozadze

Hey everyone!

We have reached the end of 2024 and the wheels at SMW are spinning once again and quite a lot: Both the president/layout responsible (Aaron) and the editor-in-chief (me) are leaving the board next year. Also, our newspaper is subject to change and it is up in the air whether it can continue existing in this format. Furthermore, it is up to you to turn the wheel in the right direction: Over the last months, I have watched the interest in the materialist steadily declining, with both a majority of editors leaving the team (with few replacement in sight) and with fewer and fewer external inquiries reaching me. In comparison: For our special Jubilee edition in September, I recieved 12 articles in total. For this (admittedly late) December edition, I could only mobilize 4 articles – one of them last minute, and another one written “by myself” with the help of ChatGPT...

Considering that in the 21st century, the general interest in print media is in steady decline, it becomes a relevant subject of discussion whether our newspaper is still contemporary and whether we still can (and want to) accumulate sufficient resources (people, time, and money for printing) to keep the materialist alive in its current form. Other possibilites, such as only offering an online version or (in the worst case) allocating the materialist resources to a social media team have also been discussed inside the board and the editorial team. Finally, as you the readers are the main part in this, we have created a survey to find out more about your interests and perspectives.

Here you can fill out a survey regarding the materialist and its future. We are looking to many replies to get your opinion!



In any case, it is my last edition to host as the editor-in-chief, considering that I am slowly rotating towards the finish line of my Master´s and that my thoughts are spinning mainly around my upcoming master thesis and industrial internship as well as the big question “what to do with the rest of my (working) life?” – hint: Most probably a PhD to postpone this decision by 3-4 more years ;)

It has been an honor to organize and direct the last four editions of the materialist for you. Certainly there were ups and downs. Most notably, I will work on improving my time management skills and decreasing my perfectionism in the future. (I guess Aaron, Eva and others in the editorial board will agree...) Looking back at my expectations of this position, I felt much more like a project manager, sending around small floods of Mails and Whatsapp messages and from time to time also writing articles myself to fill the voids. Having to work with Docs and Excel files certainly feels less personal than working with the people directly, so for my successor, I would strongly recommend to form more personal connections with your team and maybe even have (regular) meetings in person. Anyway, it was always a great pleasure for me when I had the opportunity to hold a new version in my hands and to confidently say that I made an important contribution to it :) And to later meet all my active supporters during the editorial dinner and to chat about the last editions, future ideas and perspectives, and anything and everything that makes the world spin :D

To finally round up my last editorial, I want to shift the focus back to studies (oh no!) and affirm all the students facing end-of-semester examinations: I know that it can be a tough time now just before Christmas. So I wish you great perseverance and resilience. (also if you are reading this after Christmas and before the session...) Don´t forget to rest and relax from time to time, don´t push yourself too hard, and enjoy small wins! And of course, I wish all of you a wonderful Christmas & New Year Season with your family and/or friends, in Zurich or wherever you are by then.

Take care of yourself!

Your (former) editor-in-chief,
Alexandre

Präsidual

von Aaron Locher

Liebe Mitglieder,

So schnell geht es und meine Zeit im Vorstand ist vorbei. Dies ist bereits das letzte Präsidual, welches ich schreiben werde.

Strolling down memory lane:

Im September 2021 (!) hatte ich mich nach Zögern für das Amt des Erstsemestrigen-Beisitz gemeldet. Ganze dreieinhalb Jahre später lege ich nun das Zepter (oder wohl eher das Fulleren) nieder und verabschiede mich als Präsi. Dabei habe ich einige Hochs und Tiefs mitgemacht oder gar verursacht. An mein erstes Semester kann ich mich gar nicht mehr gross erinnern. Sowohl die Zeit im Vorstand als auch das restliche ETH Leben sind ein grosser Nebel. Einzig und allein das bleibt mir (und zum Leiden aller folgenden Ersti-Beisitzenden), ich hatte so viel Spass an LaTeX, dass ich schon das erste Protokoll mit Latex schreiben wollte, doch aufgrund technischer Schwierigkeiten, erst beim Zweiten dazu kam. Schon Ende des ersten Semesters wollte ich Magy vormachen, doch unsere damalige HoPo Dodo (who is now free ;)) gab Lukas (Heer) den berechtigten Vortritt und so wurde ich, wie abgemacht, im HS 22 HoPo.

Trotz meiner simultan wachsenden Vorstandserfahrung, merkte ich schnell, dass in einem Fachvereinsvorstand die Dinge anders abliefen. Durch den beschleunigten Zyklus (nicht alle sammeln Semester wie Horacio und ich) können sich Ziele und Projekte schnell ändern und die Schwerpunkte der verschiedenen Resorts verschieben sich mit allen neuen Amtsträger:innen. Während Marielle mit der Covid-Krise und der schleppenden Wirtschaft zu kämpfen hatte, so kam Tamino mit den Labormänteln ins Schwitzen und Neyo stürzte sich vollkommen ins Sponsoring. Für einen trägen Vorstandsfilz wie mich waren manche Änderungen unerwartet oder ich habe den Pfiff viel zu lange nicht gehört (ein weiterer Grund, weshalb es höchste Zeit ist, meinen Platz zu räumen). Ein Beispiel ist unser SMW 'Büro'. Dazumal kam im Frühling 2022 die Idee auf, das Büro neu zu gestalten und zu verändern. Diese Idee haben wir mit uns herum getragen, verschiedene Vorschläge ab-

gewogen, bis ich (der Vorstand war schneller im Begreifen) einsehen musste, dass das eigentlich gar kein Thema mehr ist. Durch den Aufwand von Sämi und Alec (ein Dank nochmals), ist das Büro in einem Zustand, welcher von den Nutzenden als brauchbar oder passend beschrieben wird, weshalb wir gar keine grossen Mengen an Geld für eine Verbesserung in die Hand nehmen müssen.

Als (a)typischer ETH Studierender leide ich manchmal unter dem Imposter-Syndrom und einer gewissen Illusion. Bei Weitem habe ich nicht alles erreicht, was ich mir dazumal im Herbst 2022 vorgenommen hatte. Doch ich bin sehr stolz, dass wir das eine oder andere in unseren Studienalltag einpflegen konnten und dass es auch noch erhalten bleibt. Natürlich kommt da auch mein Zeitmanagement ins Spiel (mehr dazu in der letzten Ausgabe) und das eine oder andere mehr hätte sich durchaus ermöglicht, doch es geht leider nicht alles und in der Zeit zurück reisen schon gar nicht (fight me). Ich sehe in Magy viele meiner Ticks und Haltungen, weshalb ich nicht unbedingt aus der Art sein muss. Keine Sorge, ich versuche meine manchmal nicht ganz angenehmen Erfahrungen weiterzugeben, doch die Eigenschaft „Dickschädel“ scheint eine Prädestination für das Präsidialamt zu sein ;)

Abschliessend gilt es einer lange Danksagung, denn der Flipper-Kasten auf meinem Hals benötige Ideen, Bremsen, Kompromisse und hin und wieder einen Schlag auf die Seite, damit der Ball weiterrollt (Inputs). Zuallererst möchte ich mich bei meinem momentanen Vorstand bedanken, besonders im letzten Semester haben meine Qualitäten stark abgenommen und zuweilen sehe ich mich momentan als miserabler Präsident. Sie tolerieren meine langen Vorstandssitzungen, wilden Ideen und sind motiviert, ihren Teil zur Erhaltung und auch Verbesserung unseres Fachvereins beizutragen. Dann gibt es natürlich die zwei Generationen von Vorständen davor, welchen ich danke, da ich ohne sie nicht an dem heutigen Ort wäre. Dieser Dank greift auch direkt in den nächsten über, an alle, welche sich meine wilden Ideen angehört haben, die Augen verdreht haben (nach ein paar Ideen irgendwann meinten, dass ist typisch Aaron) und danach aufgezeigt haben, wo mein Plan keinen Sinn ergibt oder nicht funktioniert. Namentlich möchte ich dabei erwähnen: Phillip, Laura, Lukas, Horacio, Dave, Fabian, Aline, Magy, Eva und Flo. Der Dialog-Prozess, in unterschiedlichen Stufen der Seriösität

und Zurechnungsfähigkeit, war für mich sehr förderlich und hilfreich. Ich hoffe, ich habe euch nicht im falschen Moment den letzten Nerv geraubt. Doch natürlich hört die Liste an hilfreichen Personen mit diesen zehn Personen auf, ich möchte mich von Herzen bei allen bedanken, welche mit Ideen zu mir gekommen sind oder meinen wilden Gedanken zugehört haben. Unser Verein, wie auch alle anderen Vereine, lebt davon, dass Freiwilligenarbeit geleistet wird. Sei das in Form eines offiziellen Amtes oder eben mit einem coolen Input, der die richtigen Ideen ins Spiel bringt.

Das Ende meiner Danksagung gilt natürlich allen Mitgliedern des SMW, egal ob ehemalig oder noch aktiv. Das Vertrauen, welches ihr mir geschenkt habt, ist unbezahlbar. Es macht mich unglaublich glücklich, dass ich in diesem Fachverein wirken und ihm ein wenig meinen Touch verleihen durfte.

Vielen Dank!

Euer bald Ex-Präsi, Aaron

HoPo-Log

von Marguerite Babusiaux

Hellöle lieber SMW,

Da bin ich mal wieder mit ein paar leider grösstenteils schlechten News aus dem HoPo-Bereich, vor allem aus dem Fachvereinsrat (kurz FR, aka. die kleine Kammer des VSETHs, bei der sich HoPos und Präsis aller Fachvereine besprechen).

Dort gab es erneut etwas kritische Diskussionen zum Palästina-Israel-Sit-In. Wie ihr wahrscheinlich mitbekommen habt, gab es vor der Sommerlernphase im HG ein Sit-In, bei dem sich eine Gruppierung zum Israel-Palästina-Konflikt geäussert hat. Da die Protestierenden auch nach mehrfacher Aufforderung der ETH ihre Versammlung nicht auflösen wollten, wurde die Polizei dazu gerufen. Auch nach wiederholten Mahnungen der Polizei gab es Demonstrierende, die das HG nicht verlassen haben. Diese wurden deshalb von der Polizei abtransportiert und von der ETH wegen Hausfriedensbruchs angezeigt. Der VSETH suchte die offene Kommunikation mit der ETH und dem FR, die aber zu keinem finalen Schluss kam. Momentan ist das Thema VSETH-intern abgeschlossen, wobei es aber noch Fachvereine und dazugehörige Departemente gibt, die das Thema weiterhin verfolgen.

Ausserdem gab es am FR auch den Aufruf, dass wir unsere Studierenden über «we are shocked» informieren sollen. Dies ist eine Petition, die gegen die Anonymisierung der TäterInnen bei Belästigung und Missbrauch an der ETH kämpft. Es ist ein wichtiges Thema, was aber in der letzten Vernehmlassung zum betreffenden Reglement (hoffentlich) verbessert wurde.

Leider hat uns auch der Nikolaus zum 06.12. nicht so tolle Nachrichten mitgebracht (muss wohl wegen Rudolfs Verletzung gewesen sein), denn von nun an sind die Studiengebühren für alle Studierende an die Inflation gekoppelt, aka. es gibt alle 4 Jahre ab 2029 für alle eine Studiengebührenerhöhung (ausser es passiert etwas Magisches und plötzlich verschwindet die Inflation). Zusätzlich dazu müssen BildungsausländerInnen ab nächstem

Semester 3x so viel zahlen wie BildungsinländerInnen. Zum Glück darf man den schon angefangenen Studienabschnitt mit gleichen Gebühren fertigstellen, aber ab einem Übertritt vom Bachelor in den Master zählt die Verdreifachung.

Des Weiteren wurde der interdisziplinäre Ingenieurstudiengang (kurz: IDE) in der momentanen Form abgebrochen, also wird es leider nicht so bald einen weiteren coolen Studiengang im D-MATL und im SMW geben.

Auch habt ihr vielleicht bemerkt, dass Druckerstationen abgebaut wurden. Dies wird sich wahrscheinlich noch weiterhin verstärken. Schlussendlich wird bald die Website für das Drucken geändert, dazu aber bald mehr.

Zum Schluss auch noch good news: ENHANCE wurde gepusht, ein europaweites Austauschprogramm, bei dem man für kürzere Aufenthalte oder Projekte bis zu 4000 CHF von der ETH bekommen kann. Die Deadline zur Anmeldung ist der 08. Januar 2025, also beeilt euch mit eurer Bewerbung, falls es euch interessiert.

Falls ihr Fragen, sonstige Anmerkungen oder allgemeines Interesse zu diesen Themen habt, meldet euch gerne bei mir über Mail oder am besten kommt an die Stämme (;

Liebs Grüessli,
Maggy





Rotierende Scheiben

von Siro Käch

Es ist Freitagabend nach dem Abendessen und es kommt die Frage auf, was man denn noch so tun könnte, um den Tag gebührend ausklingen zu lassen. Abhängig vom Wetter, der Jahreszeit und der Laune der Beteiligten wird es vielleicht ein entspannter Filmeabend auf der Couch. Als ich noch kleiner war, bedeutete das, in der eigenen kleinen Sammlung an VHS-Kassetten, DVDs und später auch Blu-rays einen geeigneten Film zu finden. Bei uns zu Hause ist das bis heute immer noch so, jedoch ist das wohl eher eine Ausnahme. Denn hierfür greifen die meisten Leute heutzutage auf das Angebot eines Streamingdienstes zurück. Auf diese Weise hat jeder Abonnent zu jedem Zeitpunkt Zugriff auf eine ungeheure Menge an Filmen, Serien und Dokumentationen. Zu Hochzeiten der physischen Medien (Kassetten, Discs) wäre das undenkbar gewesen. Erst durch die Einführung des Online-Filmverleihs und später durch den massiven Erfolg der Streamingdienste ging der Markt der physischen Medien sehr stark zurück. Mittlerweile bieten entsprechende Läden immer weniger oder teils überhaupt keine DVDs und Blu-rays mehr an, von VHS-Kassetten ganz zu schweigen. Wegen dem Mangel an Rentabilität für die Filmstudios werden auch immer weniger solcher Medien hergestellt und teils deren Produktion auch an Drittfirmen übergeben. Einer der grössten Player in diesem Business war lange Sony, bis dieser im Juli dieses Jahres ebenfalls bekannt gab, die Produktion je nach Region schrittweise auszulagern oder einzustellen. Optische Medien haben im Allgemeinen in den letzten Jahren stark an Popularität verloren. Beweis hierfür ist allein schon das Fehlen eines dafür geeigneten Laufwerks in den handelsüblichen Laptops, was teils bestimmt auch an der Existenz praktischer Alternativen und dem Trend zu dünneren und kleineren Geräten liegt.

Deshalb möchte ich das Thema dieser Ausgabe als Anlass nehmen, um die bekanntesten drei (rotierenden) optischen Datenträger nun etwas genauer unter die Lupe zu nehmen. Genauer gesagt die CD, DVD und Blu-ray. Nur kurz vorab, was diese drei Scheiben gemeinsam haben: Alle haben denselben Durchmesser von ca. 12cm, wiegen etwa 15g, sind kurzzeitig wasserfest und reagieren schlecht auf Feuchtigkeit, Trockenheit, Hitze und (Sonnen-) Licht.

Angefangen Beginnen wir beim der ältesten der drei Technologien, der CD («Compact Disc»), welche im Jahr 1982 eingeführt wurde. Sie war damals der erste massentaugliche digitale Tonträger und löste so die analoge Audiokassette mit Magnetband ab. Die Daten sind in Form von Vertiefungen in einem dünnen Alu-Film auf der CD gespeichert und werden durch einen Laser mit einer Wellenlänge von 780nm und einem Punktdurchmesser von 2.1 μm ausgelesen. Die spiralförmige Datenspur ist ca. 6 km lang und kann üblicherweise 0.7-0.9 GB an Informationen enthalten. Die durchschnittliche Lebenszeit einer CD ist ca. 10 Jahre (wie USB-Sticks). Die CD besteht im Querschnitt von unten nach oben aus einer fast 1.2mm dicken Schicht Polycarbonat, einer hauchdünnen Schicht Aluminium, einer Schutzschicht aus Lack und dem aufgedruckten Text zuoberst. Die dicke PC-Schicht verhindert zwar das Beschädigen der Datenschicht von unten, jedoch nicht von oben. Das kann sich bereits zeigen, wenn die CD auf der Oberseite mit einem Kugelschreiber beschriftet wird.



Dieses Problem besteht bei der DVD (Digital Video/Versatile Disc), welche 1996 veröffentlicht wurde, nicht mehr. Starke Kratzer können zwar den Leseprozess erschweren, aber die Daten tragende Schicht ist um einiges besser geschützt. Der Aufbau der Schichten ist dabei sehr ähnlich, jedoch befindet sich die Alu-Schicht statt oben in der Mitte zwischen zwei 0.6mm dicken spritzgegossenen PC-Scheiben statt oben, wenn die Position des Lasers beim Lesen unten ist. Das macht zwar den Herstellungsprozess etwas komplizierter (Alu-Schicht auf eine Scheibe und zweite PC-Scheibe draufkleben), aber so ist die Gefahr eines Datenverlusts geringer. Dazu kommt, dass durch die Verwendung eines Lasers mit kleinerer Wellenlänge (650nm) und einem um einiges kleineren Laserpunktdurchmesser von 1.3 μm zur zuverlässigen Datenspeicherung kleinere Vertiefungen notwendig sind. So können insgesamt mehr Informationen auf derselben Fläche gespeichert werden. Auf diese Weise können DVDs bis zu 4.7 GB an Daten enthalten, bei einer Lebensdauer von 10-30 Jahren. Vereinzelt gab es aber bereits DVDs mit zwei Alu-Schichten, was den möglichen Speicherplatz beinahe verdoppelte. Trotz der geringeren Gefahr durch Kratzer, gibt es Probleme bei der DVD Probleme, welche zur Entwicklung der Blu-ray Disc (BD) führten. Damit das Licht des Lasers am Alu-Film reflektiert werden kann, muss es einmal hin und zurück durch die 0.6mm dicke PC-Schicht dringen. Durch die Doppelbrechung des Lasers wird so die Genauigkeit des Ausleseprozesses eingeschränkt und lässt eine höhere Datendichte mit nur einer Alu-Schicht nicht zu.

Die Lösung hierfür war die im Jahr 2006 eingeführte Blu-ray Disc (BD) Blu-ray. Die Wellenlänge des Lasers wurde noch einmal kürzer (405nm) und dessen Punktdurchmesser ebenfalls (0.6 μm). Wie bereits bei der DVD, konnte nun durch noch kleinere Vertiefungen die Informationsdichte erhöht werden. Dies ermöglichte 25GB pro Alu-Schicht. Ab der Blu-ray war es nun auch üblich, mehrere Datenschichten einzubauen, um bei vier Schichten auf bis zu 100GB zu kommen. Zum Auslesen der anderen Schichten muss einfach der Fokus des Lasers angepasst werden. Der Aufbau der Blu-ray ist eigentlich wie der der CD, mit dem Unterschied, dass sich die Datenschicht unten beim Laser statt oben befindet und sich darüber eine 1.1mm dicke PC-Scheibe mit dem Aufdruck des aufgedruckten Texts befindet. Die Alu-Schicht wird dann nach unten nur von einer 0.1mm dicken speziellen Schutzschicht aus sog. «Durabis» geschützt. Diese wasserabweisende



Im Urzeigersinn (Start oben links): CD, DVD, BD und UHD-BD

Polymerbeschichtung schützt die Disc vor Kratzern, Schmutz und Staub. Der Aufbau der Blu-ray ermöglicht so eine einfachere Produktion als bei den DVDs. Um nun auf das Problem der Doppelbrechung bei DVDs zurück zu kommen: Dieses konnte bei Blu-rays einerseits durch die Verringerung der Distanz zwischen Datenschicht und Laser gelöst werden und, andererseits wurde auch die Distanz des Laserobjektivs zur Scheibe verringert.

Der Nachfolger der Blu-ray ist die 4K Ultra HD Blu-ray (UHD-BD, BDXL), welche 2016 veröffentlicht wurde. Diese ist sehr ähnlich zu der normalen BD: Der

gleiche Laser und Schichtenaufbau, jedoch ist der Abstand zwischen den Vertiefungen entlang der Leserichtung etwas kleiner. Dadurch können bei vier Alu-Lagen bis zu 128GB (100GB bei 3 Schichten) abgespeichert werden. Sowohl BDs als auch UHD-BDs halten 50-80 Jahre. Seit der Einführung der UHD-BD nahm aber der Verkauf von normalen BD immer stärker ab und der Verkauf von DVDs zu. Dies ist wahrscheinlich darauf zurück zu führen zurückzuführen, dass die DVD eine günstige Alternative darstellt, und, dass die BD von der UHD-BD als das technisch hochwertigste Produkt auf dem Markt abgelöst wurde.

Eigentlich sollte darauf die 8K BD folgen, jedoch war bisher der Verkauf von 8K Bildschirmen weniger erfolgreich als erwartet und somit das öffentliche Interesse an den 8K BD ziemlich gering. Dazu kommt die um einiges aufwendigere Filmbearbeitung, welche Filmstudios bei dem sowieso bereits tiefen Absatz an optischen Medien häufig nicht in Kauf nehmen wollten. Eine solche Scheibe könnte nach Gerüchten bis 1TB an Daten fassen. Für das Heimkino wäre das wohl um einiges zu viel, aber diese könnten für die Datenarchivierung interessant sein.

Wer sich nun die Frage stellt, welche Disc sich nun am besten für eine eigene Filmesammlung eignet, dem empfehle ich die BD. Bei einem etwas grösseren Budget lohnt es sich aber, auf UHD-BD umzusteigen für eine noch höhere Bildqualität. DVDs wären zwar auch eine Möglichkeit, jedoch ist es der verhältnismässig kleine Preisaufschlag zur BD wert, um eine längere Lebenszeit und eine bessere Bildqualität zu erreichen.

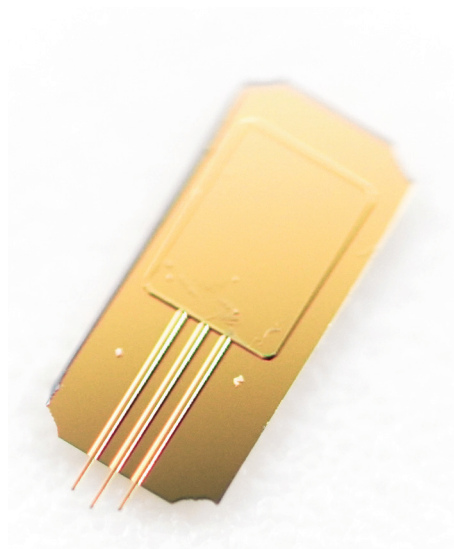
Abschliessend möchte ich aber noch etwas erwähnen. Die Ablösung der optischen Datenträger durch Streamingdienste hatte auch etwas Gutes: Es dauert jetzt nur noch wenige Monate, bis die Filme nach dem Kinostart physisch erhältlich sind. Ich weiss noch, dass zwischen dem Kinostart und dem Beginn des Disc-Verkaufs manchmal fast 2 Jahre lagen und heute geht es teils nur 6 Monate und der Film ist bereits erhältlich. Wer weiss, vielleicht konnte ich durch diesen Text jemanden dazu bringen, die eignen Filme zu Hause wieder einmal durchzusehen oder mit dem Gedanken zu spielen, sich auf die Weihnachtszeit eine neue Disc zuzulegen.

Rotational tracking with fluorescent microparticles

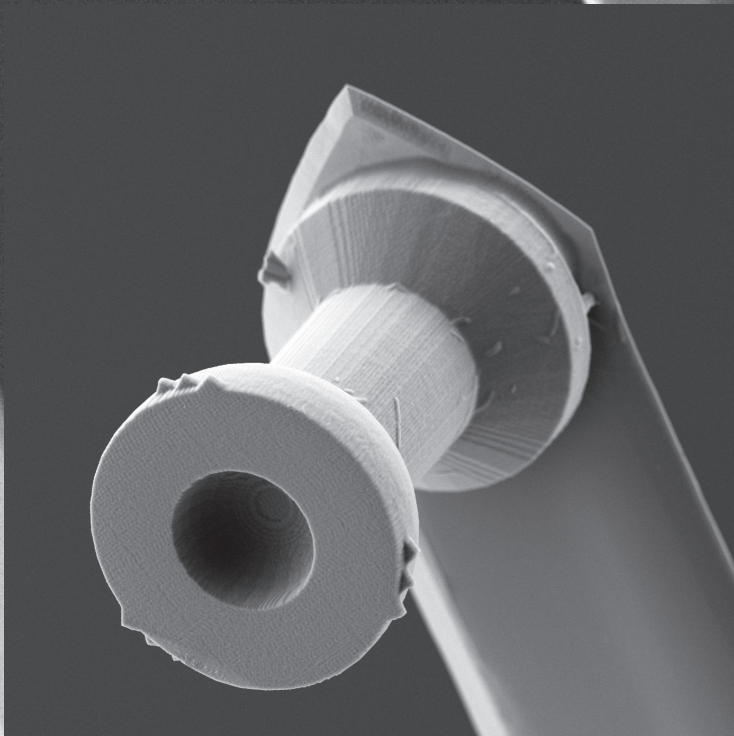
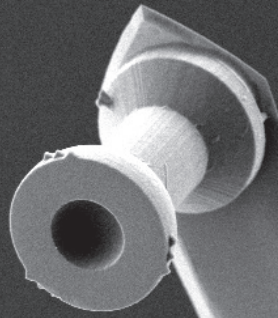
by Noé Margni

Microparticles in liquid environments exhibit Brownian motion, a combination of translational and rotational motion driven by thermal interactions with surrounding molecules.

The analysis of translational motion with an optical microscope is relatively straightforward; however, characterising the rotational dynamics presents unique challenges due to the symmetry of spherical particles, which lack distinctive features for tracking.

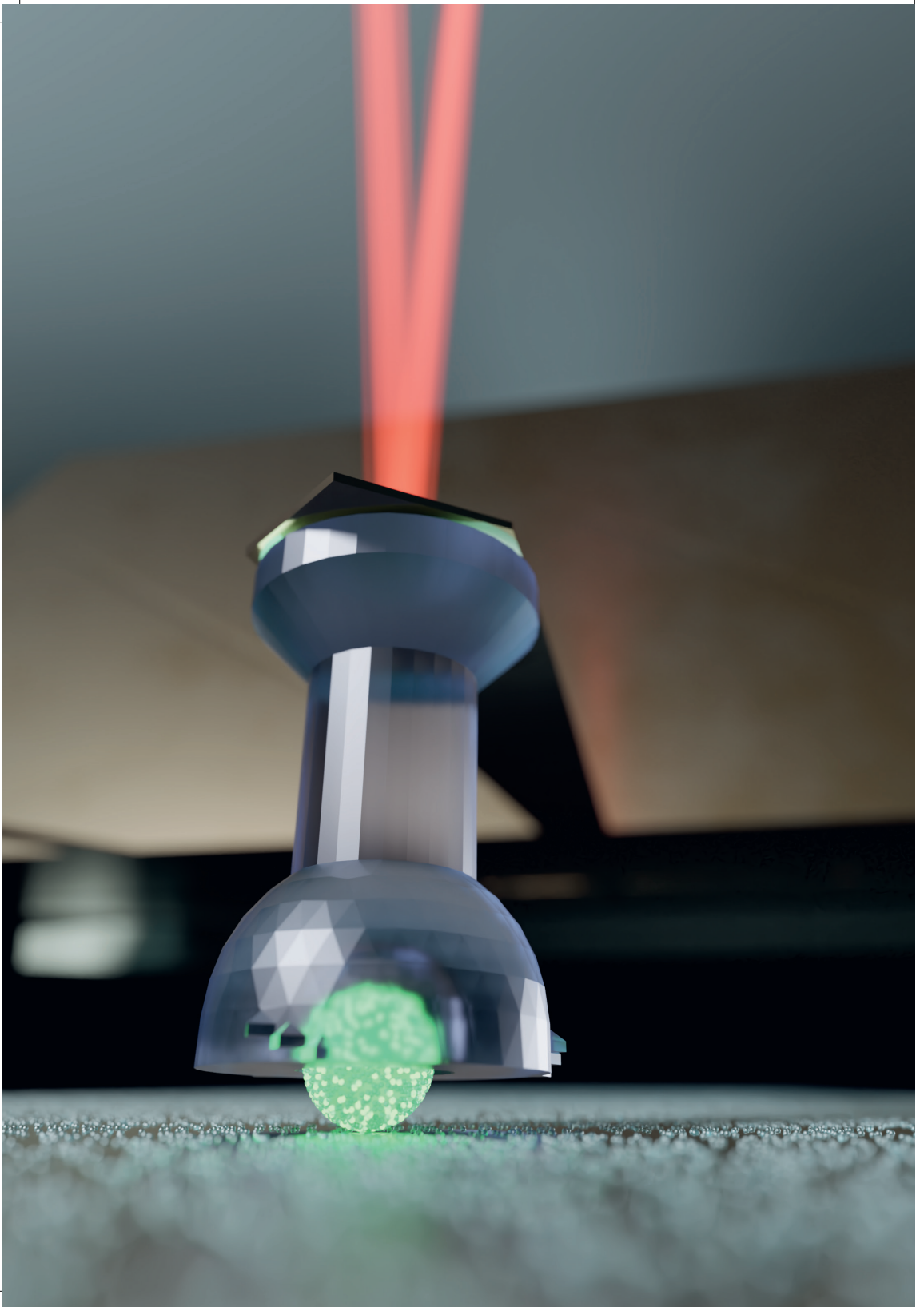


To address this issue, researchers from the Laboratory of Soft Materials and Interfaces have developed methods to introduce optical anisotropy into spherical particles, thereby enabling the precise extraction of three-dimensional rotational dynamics from two-dimensional fluorescence microscopy images. The synthesis of smooth particles embedded with fluorescent quantum dots was achieved by microfluidics, allowing to decouple surface properties such as roughness or adhesion.









The researchers are using these particles to study how these characteristics impact rotational dynamics, specifically in dense particle suspensions. It is well established that the macroscopic rheology in these dense particle suspensions is governed by frictional inter-particle contacts. Roughness and adhesion are known to constrain the relative motion of particles, thus affecting the global shear response. Rolling friction is quantified through an adaptation of the established colloidal probe lateral force microscopy (CP-LFM) technique, using custom-made cantilevers that allow free rotation of a captured microparticle as it is translated across a countersurface. This technique enables the simultaneous measurement of normal and tangential forces exchanged between tailored surfaces and microparticles while tracking their relative sliding and rolling, hence unlocking the direct measurement of coefficients of rolling friction as well as of sliding friction. The researchers demonstrated that, in the presence of sufficient traction, particles spontaneously roll, reducing dissipation and promoting longer-lasting contacts.



Exkursion zu Hitachi Energy

von Evamaria Fuchs

Quasi mitten im Weihnachtsmarkt haben wir uns am Nachmittag des 21. Novembers in der Bahnhofshalle in Zürich getroffen. Wir waren eine bunt gemischte Gruppe, von Anfang Bachelor bis Ende Master war alles vertreten. Es ging ein bisschen, bis alle ihren Weg an den Gruppentreffpunkt gefunden hatten, aber glücklicherweise war genug Zeit eingeplant und wir haben den Zug nach Lenzburg doch noch gemütlich erwischt. Nach einem kleinen Spaziergang durchs Wohnquartier ins Industriegebiet kamen wir beim Fabrikgebäude an und durften da am Empfang unser Gepäck abgeben und blaue Plastikschuhüberzüge beziehen.

Zuerst stand eine Einführungspräsentation im Meetingraum auf dem Plan. Es war ganz spannend, aber vielleicht wären Elektrotechnikerinnen und -techniker das bessere Publikum gewesen. Wir wissen jetzt: Hitachi Energy, bis vor etwa fünf Jahren Teil von ABB, macht ganz viele verschiedene Hochleistungsschalter. Kleine Schalter, grosse Schalter, leichte Schalter, schwere Schalter – und die werden in verschiedenen Geräten verbaut, zum Beispiel in Zügen, Solaranlagen oder E-Autos und regulieren dort Strom und Spannung. In diesen Schaltern braucht es Halbleiter, die hier am Standort in Lenzburg verarbeitet werden. Hitachi Energy bezieht die Wafer von Zulieferern, nachher passieren alle Prozessschritte, je nachdem bis zu der Montage der Schaltzentralen zum Beispiel auf einer Windfarm im Meer, firmenintern (im Fachjargon heisst das «vertically integrated»). So ist es möglich, das Potential der Technologie und der Materialien voll auszunutzen. Neben Lenzburg gibt noch ganz viele andere Niederlassungen in der Schweiz, zum Beispiel in Baden-Dättwil, wo der Fokus mehr auf R&D liegt.

Danach durften wir auf eine Führung durch die Fabrikanlagen mit. Zuerst schauten wir uns das Front-End an, wo die ankommenden Wafer gereinigt, in Öfen erhitzt, damit die Dopants im Gitter an die richtigen Stellen diffundieren, geätzt und fotolithografisch bearbeitet werden. Danach werden sie zu Chips zerschnitten. Das alles passiert in einem Reinraum, darum konnten wir leider nicht ganz nahe an die Prozesse dran, sondern nur durch die Fenster vom Gang aus zusehen. Trotzdem spannend, auch wenn der erste

Schnee, der unterdessen draussen zu fallen begonnen hatte, die einen oder anderen zwischendurch etwas ablenkte.



Auf dem zweiten Teil der Tour besichtigten wir das Back-End, wo die fertigen Chips in die Schalter eingebaut und auf Herz und Nieren getestet werden. Hier laufen schon fast alle Prozesse vollautomatisch ab, mit Roboterarmen und kleinen selbstfahrenden Fahrzeugen, die die Materialien von einer Maschine zur nächsten transportieren. So soll es auch zukünftig möglich sein, in der Schweiz mit ihren hohen Löhnen gewinnbringend zu produzieren. Cool zum Zuschauen war es allemal.

Zum Abschluss gab es nochmals eine Präsentation, dieses Mal mit Fokus auf Karrieremöglichkeiten bei Hitachi Energy. Es gibt in der Firma für alle Ausbildungsstufen etwas: Sie bieten Forschungsprojekte, Praktika und Nebenjobs während dem Studium an. Für nach dem Abschluss gibt es entweder die Möglichkeit, direkt einzusteigen, oder man bewirbt sich für das 18-monatige Graduateprogramm «Power +». Wird man angenommen, kann man bei fast vollem Lohn für je 6 Monate in drei verschiedenen Abteilungen Erfahrungen sammeln. Hitachi hat in den meisten Ländern der Welt Niederlassungen, ein halbes Jahr sollte man im Ausland verbringen.

Danach war unsere Exkursion schon vorbei, und wir kämpften uns durch den hohen Schnee zurück an den Bahnhof. Ich möchte im Namen aller Teilnehmenden dem Team von Hitachi, das uns an diesem Nachmittag betreut hat, ganz herzlich danken. Und natürlich geht ein riesiges Dankeschön an Neyo Mathys, unseren External, fürs Organisieren!



Bilder von Laura Windlin



Insight

von **Alexandre Nozadze**

Am 17. Oktober 2024 teilten ehemalige Studierende der Materialwissenschaften an der ETH Zürich bei der Veranstaltung InSight ihre persönlichen Karrierewege. Ob in der Raumfahrt, im Klima-Tech oder in der Kreativwirtschaft – die Geschichten zeigen, wie vielseitig die Werdegänge ist.



Lukas Bischoff: Vom Weltall zu Werkzeugen

Lukas Bischoff wusste nach seinem Studium der Materialwissenschaften an der ETH Zürich genau, was er wollte: Er wollte an großen Projekten arbeiten, die Welt ein Stück besser machen und dabei sichtbare Resultate sehen. Sein erster Job bei RUAG Space schien perfekt dafür zu sein. In der Raumfahrtindustrie arbeitete er an technisch anspruchsvollen Projekten, die nicht nur Prestige hatten, sondern auch Teamarbeit und Herausforderungen in den Vordergrund stellten.

Doch nach einer Weile merkte Lukas, dass es nicht das Richtige für ihn

war. Die Projekte waren zwar spannend, aber die Bürokratie bremste ihn aus. Auch die mangelnde Abwechslung im Alltag störte ihn: „Es war einfach zu viel Routine. Und ich wollte mehr Verantwortung übernehmen.“ Mit einem weinenden und einem lachenden Auge verließ er RUAG, um neue Erfahrungen zu sammeln.

Seine nächste Station war Connova, ein kleineres Unternehmen im Bereich Faserverbundwerkstoffe. Hier übernahm er erstmals Führungsverantwortung und genoss die Agilität, die in einem KMU möglich ist. Doch auch hier gab es Hürden: „Die Führungskultur war schwierig, und als dann auch noch Änderungen in meinem Vertrag kamen, wusste ich, dass es Zeit für einen Neuanfang war.“

Eine kurze Zeit bei Capgemini folgte, wo Lukas jedoch merkte, dass ihm der direkte Einfluss auf die Projekte fehlte. „Es war alles zu high-level. Ich habe einfach nicht gespürt, dass ich wirklich etwas bewegen konnte.“

Also suchte er weiter – und fand schließlich seine berufliche Heimat bei der Haefeli Diamantwerkzeugfabrik AG, einem Familienunternehmen, das Präzisions-Schleifwerkzeuge herstellt.

Heute liebt Lukas seine Arbeit. „Ich habe hier so viel Abwechslung – von der Produktentwicklung über den Außendienst bis zum direkten Kundenkontakt. Ich sehe, wie meine Arbeit etwas bewirkt.“ Außerdem schätzt er die Freiheit, die er bei Haefeli hat: „Ich kann eigenständig arbeiten, bin flexibel und bekomme direktes Feedback. Das ist genau, was ich brauche.“ Sein Fazit? „Manchmal muss man ein paar Umwege gehen, um herauszufinden, was wirklich zu einem passt. Aber das ist okay – am Ende lohnt es sich.“

Patrick Itten: Zwischen Klassenzimmer und Kreativstudio

Patrick Itten ist ein Tausendsassa. Nach seinem Materialwissenschafts-Studium an der ETH hätte er einen klassischen Karriereweg einschlagen können – doch er entschied sich für etwas völlig anderes: das Lehramt. Mit Begeisterung unterrichtete er Physik und Mathematik, wo er Kindern nicht nur Formeln beibrachte, sondern auch die Freude an der Naturwissenschaft vermittelte.

Doch Patrick hatte noch eine andere Leidenschaft: die Kreativität. Schon während seines Studiums fotografierte er und arbeitete nebenbei als Grafikdesigner. Anfangs war das nur ein Hobby, doch es wuchs sich bald zu etwas Größerem aus. Patrick gründete sein eigenes kleines Unternehmen,

das sich auf Logo- und Website-Design spezialisierte. Heute gehören zu seinen Kunden Firmen aus den unterschiedlichsten Branchen – von der Großbank bis zum Biobauernhof.

„Ich liebe die Abwechslung“, sagt er. „An einem Tag arbeite ich an einem Corporate Design, am nächsten fotografiere ich eine Baustelle oder gestalte eine Website.“ Besonders schätzt er, dass er in der Natur unterwegs sein kann – etwa bei Architektur- und Landschaftsfotografie.

Trotz seiner Selbstständigkeit kehrte Patrick immer wieder in den Unterricht zurück. „Ich finde es schön, Wissen zu teilen und mit jungen Menschen zu arbeiten. Es bringt mich runter und hält mich geerdet.“ Für ihn ist die Kombination aus Technik und Kreativität ideal – ein Mix, den er auch in seinem ETH-Studium erlebt hat.

Sein Rat an andere? „Man muss nicht alles in eine Richtung machen. Ich bin Scanner, kein Taucher. Ich probiere vieles aus und finde immer neue Dinge, die mich begeistern.“





Noëmi Kaufmann: Vom Stolperstart zur Klimapionierin

Noëmi Kaufmanns Karriereweg ist ein Paradebeispiel dafür, dass man nicht perfekt sein muss, um Großes zu erreichen. Während ihres Materialwissenschafts-Studiums an der ETH kämpfte sie mit der Basisprüfung und hätte sie fast nicht bestanden. Doch sie blieb dran – und schloss ihr Studium nicht nur erfolgreich ab, sondern entwickelte auch ein Patent, das heute vom Klimatech-Unternehmen Synhelion genutzt wird.

Ihr Berufseinstieg war beeindruckend: Bei Bühler wurde sie aus 200 Bewerber*innen für ein hochselektives Programm im Innovationsteam ausgewählt. Hier arbeitete sie an der Weiterverwertung von Abfallstoffen und trieb innovative Projekte voran. Doch nach ein paar Jahren wollte sie mehr: Auslandserfahrung.

Der Wunsch führte sie nach Singapur, wo sie 1,5 Jahre lang in einer völlig anderen Arbeitswelt tätig war. „Es war ein Sprung ins kalte Wasser“, erinnert sich Noëmi. Die Kulturunterschiede waren groß, und Feedback gab es kaum. Doch sie lernte viel – nicht nur über internationale Arbeitsweisen, sondern auch über sich selbst.

Nach ihrer Rückkehr in die Schweiz landete sie schließlich bei Community

Climate Solutions (CCS). Hier ist sie seit einem halben Jahr als Director of Strategic Partnerships tätig und arbeitet an Projekten in Afrika, die sich mit der Carbon Economy befassen.

Was treibt sie an? „Ich habe eine klare Vision, warum ich das tue. Es geht mir nicht nur um den Job, sondern um den größeren Impact.“ Ihr Tipp für andere? „Finde dein ‚Warum‘. Das wird dir in schwierigen Zeiten helfen, weiterzumachen.“



Yannick Dähler: Innovation für die Pharmawelt

Nach seinem Masterabschluss in Materialwissenschaften an der ETH Zürich stand Yannick Dähler vor einer klassischen Frage: PhD oder Praxis? Er entschied sich für die Praxis und begann bei SCHOTT Pharma, wo er heute an der Entwicklung von Glasspritzen für die Pharmaindustrie arbeitet.

Auf den ersten Blick mögen Glasspritzen unspektakulär wirken, aber sie müssen extremen Anforderungen genügen: Sie müssen steril, dicht, mechanisch stabil und biokompatibel sein. Yannick findet es spannend, an Produkten zu arbeiten, die so kritisch für die Gesundheitsversorgung sind. Was er besonders an seinem Job mag, ist die Vielfalt. „Ich bin nicht nur

für die Entwicklung zuständig, sondern begleite den gesamten Produktlebenszyklus – bis zur Markteinführung. Außerdem arbeite ich mit ganz unterschiedlichen Leuten zusammen: Kunden, Ingenieuren, Lieferanten. Da lerne ich jeden Tag etwas Neues.“

Auch die Arbeitskultur bei SCHOTT gefällt ihm: „Es gibt flache Hierarchien, und die Türen stehen immer offen. Das macht es einfach, Ideen zu teilen und Feedback zu bekommen.“

Für Yannick ist klar: „Ich habe hier die perfekte Mischung aus technischer Herausforderung und menschlicher Zusammenarbeit gefunden. Es macht Spaß, etwas zu entwickeln, das einen echten Unterschied macht.“



Ein Studium, viele Wege

Die Geschichten von Lukas, Patrick, Noëmi und Yannick zeigen, wie breit ein Materialwissenschafts-Studium aufgestellt ist. Es öffnet Türen in ganz unterschiedliche Branchen – von Hightech-Industrien bis hin zur Selbstständigkeit. Was alle verbindet: die Fähigkeit, Neues auszuprobieren, mutig zu sein und ihren eigenen Weg zu finden.

internships, full time positions
for bright materials scientists



where fiction meets reality

Dancing into Friendship



by Maedeh Asa

My first ASVZ experience—what a rollercoaster! I had downloaded the app, browsed the sports, and thought, “Latin dance? Sounds fun! I like dancing, and I’m practically a pro! What could possibly go wrong?” Spoiler: everything.

I confidently signed up for the first available course, walked in, and was greeted by the instructor asking in German, “Wer versteht kein Deutsch?” Now, I didn’t have the guts to admit that my German comprehension was shaky at best—Hochdeutsch was fine, wenn das deutlich ist! So, I just stood there, nodding like I had a PhD in German.

The class started, and within minutes, disaster struck. The instructor would shout something like “Dreh dich nach rechts!” and while everyone else gracefully turned right, I spun left—every single time. I wasn’t just making mistakes; I was defying choreography. If you’d watched from the outside, you’d have seen me—a confused human top, spinning and stumbling through space.

At one point, I caught myself doing every move in perfect opposition to the rest of the class. It was as if I was performing my own avant-garde solo while the rest of the group nailed a synchronized routine. I was mortified but also a little impressed by how spectacularly wrong I was getting it.



And then, I noticed Sophie. She was talking to another girl—in English! Suddenly, my world lit up. English? Finally, a language I could understand! After class, I gathered up my courage and approached her. We started chatting, and later that evening, I accidentally ran into her on the tram. Feeling bold, I blurted out, “Hey, want to grab something to eat?” To my surprise, she said yes.

We ended up spending the entire night talking and laughing, and before I knew it, we were making plans to hang out again. Since that night, we’ve gone out a few more times, and Sophie has become an amazing friend. Looking back, that awkward, confusing ASVZ class was completely worth it. Not because I mastered Latin dance (spoiler: I didn’t), but because it led me to meet one of the coolest people I’ve ever met. Sometimes, getting every step wrong is exactly how you end up in the right place.

The Current Sudoku

by Jonas Weber

Normal sudoku rules apply. Additionally there is an antiknight constraint. Which means that no two squares that are a knight's move (in chess) apart can have the same digit. This Sudoku was created during the Fide World Championship 2024. #DingGukesh. Have fun solving;) The Solution will be in the next materialist.

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

Solution to the Current Sudoku

by Jonas Weber

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

Team & Kontakt

Periodizität: 4x jährlich
Auflage: 100
Jahresabonnement: Gratis für Aktivmitglieder des SMW

Redaktionsleitung

Alexandre Nozadze

Autoren

Evamaria Fuchs, Siro Käch, Aaron Locher, Alexandre Nozadze, Jonas Weber

Gastautoren

Marguerite Babusiaux, Noé Margni, Maedeh Asa

Layout

Aaron Locher

Fotos (ausser speziell erwähnt)

Elena Kropf, Phillip Zenger

Lektorat

Alexandre Nozadze

Finanzen

Manuel Estermann

Inserate

Avantama

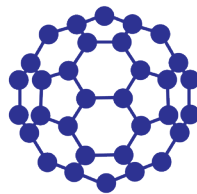
Druck

Schellenberg Druck, Pfäffikon ZH

Adresse

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

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



smw

Studierende der
Materialwissenschaft

veth Fachverein
Verband der
Studierenden
an der ETH

materialist

| 12 / 2024

39

