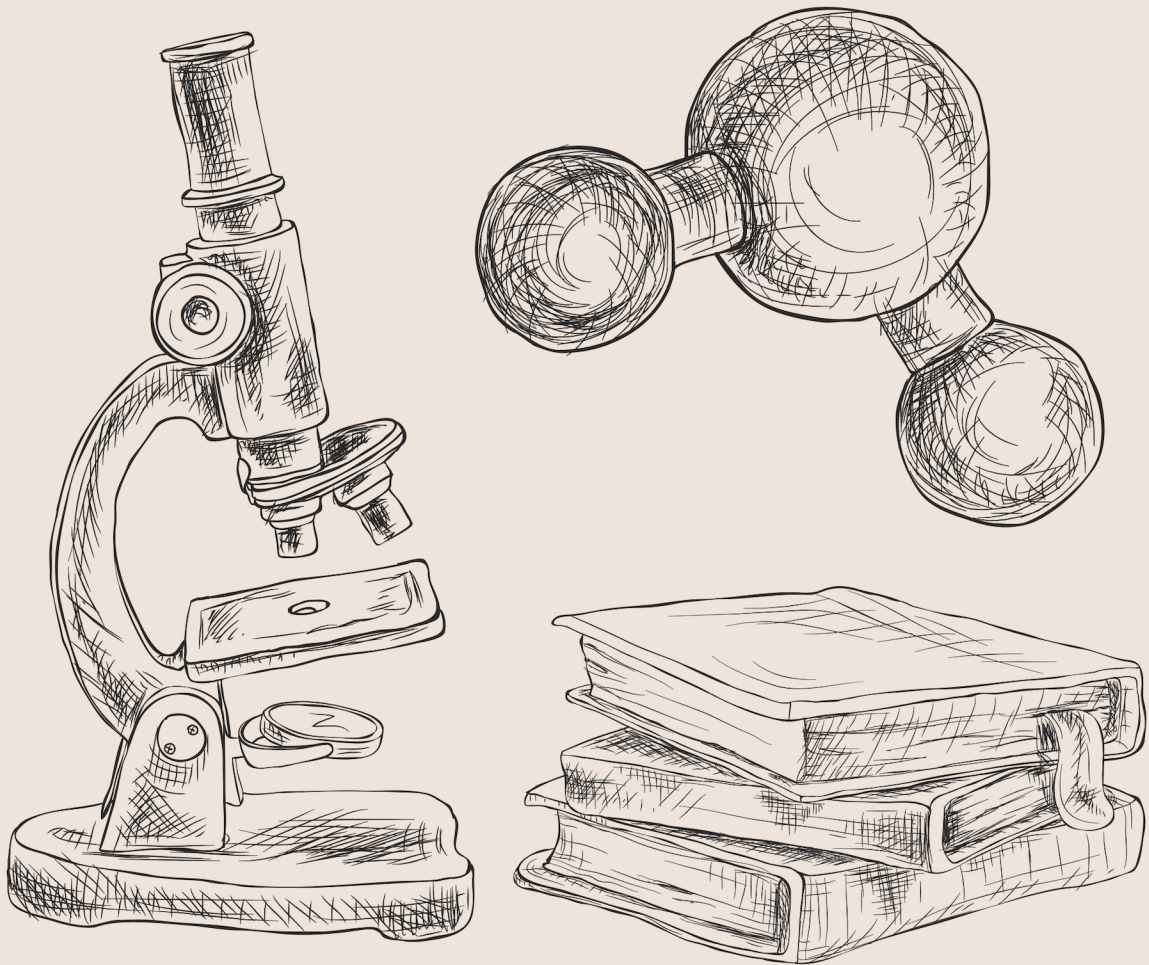

Le Photon



N° 33 - 2022

BULLETIN DE L'ASSOCIATION DES
ANCIEN·NES ÉTUDIANT·ES ET
COLLABORATEURS·TRICES DU DÉPARTEMENT
DE PHYSIQUE DE L'UNIVERSITÉ DE
FRIBOURG

Comité de l'Association des ancien·ne·s étudiant·e·s et collaborateurs·trices du Département de physique de Fribourg

Comité du Photon

Président	Roland-Pierre Pillonel-Wyrsh
Vice-présidente	Marie-Laure Mottas
Caissier	Stefan Tresch
Rédactrices (français)	Eliane Esseiva et Amandine Pinard
Rédacteur (allemand)	Peter Stadlin
Président du Dép. de Physique	Guillermo Acuña
Membre du comité	Aloïs Raemy
Membre du comité	Roger Röthlisberger
Membre du comité	Lukas Schaller

Administration du Photon

Amandine Pinard – mise en page	amandine.pinard@unifr.ch
Doriana Pedrioli – envoi	doriana.pedrioli@unifr.ch

Editorial

Dr Roland-Pierre Pillonel-Wyrsh

L'épidémie de Covid, sans être derrière nous, est peu à peu passée au second plan, par rapport à d'autres événements venus plomber un ciel qui a décidément de la peine à redevenir serein. Ceux-ci, pas si loin de nos portes, rappellent au monde les risques d'une guerre nucléaire que la chute d'un trop fameux mur nous avait presque fait ranger aux oubliettes de notre mémoire sélective. Pour la presse avec les morts de Mikhaïl Gorbatchev puis d'Elisabeth II « une page de l'histoire s'était tournée », mais en réalité les situations créées par le passé ne se rangent pas si facilement : les êtres humains passent, mais les dangers liés à sa nature restent. Dès lors la nécessité de former des physicien·ne·s compétente·s est réapparue avec force au grand jour, notamment dans les domaines qui ont toujours été chers au Département de Physique de l'Université de Fribourg. Nous aurions tous préféré que cela ne se fasse pas sous la pression de tels événements... .

Et pour former ces physicien·ne·s compétent·e·s, l'Université de Fribourg répond toujours « présente ». Vous en serez convaincu·e·s en lisant ce numéro qui accueille la première édition de « La vie au Département » rédigée par M. le Professeur Guillermo Acuña. Nous l'en remercions chaleureusement : nos lecteur·trice·s sont toujours aussi friand·e·s de connaître l'évolution d'un lieu de connaissances qui a marqué leurs vies. Durant l'année écoulée, le Département a connu les deux départs de personnes qui l'ont marqué et auxquelles il semblait nécessaire de rendre un hommage, ceux de Jean-Louis Andrey et d'Eliane Esseiva. Cette dernière a accepté de continuer d'assumer la fonction de Rédactrice

francophone du Photon. Nous aurons donc toujours la chance de bénéficier de ses compétences.

Les physicien·ne·s formé·e·s doivent aussi garder le contact. C'est le but de cette revue. C'est aussi et surtout le but de la Société Suisse de Physique. Ses activités sont toujours aussi riches, même si elles ne sont pas toujours bien connues, notamment dans la Suisse francophone, même de la part des ancien·ne·s comme nous. Il y avait une lacune à combler. M. Pochelon nous fait l'honneur et le plaisir de nous aider à le faire par son article qui nous aidera à retisser les liens avec une Société à laquelle nous sommes naturellement attaché·e·s.

« La définition de la physique a changé au cours des âges, mais ce qui est toujours resté c'est que c'est une science de la mesure » : c'est par ces mots que mon enseignant d'alors avait débuté le premier cours de physique qu'il m'était donné de suivre alors que j'étais collégien. Même celles et ceux aux yeux de qui une telle affirmation peut sembler simplificatrice, voire caricaturale, devront admettre qu'elle révèle une réalité, celle qu'aimait à rappeler régulièrement lors de ses cours à l'Université de Fribourg le regretté Professeur Kern : « Un physicien sans ordres de grandeur et unités est un ouvrier sans outil. » Mais ces unités ont nécessité de continuelles remises à jour en raison d'exigences toujours nouvelles. Le docteur Bruno Vaucher, qui, après avoir quitté notre institut, a notamment été Directeur adjoint de l'Office fédéral de métrologie, nous a gratifié d'un article exposant les dernières en dates des révisions opérées dans ce domaine. Merci à lui.

Bonne lecture !

La vie au Département

Prof. Guillermo Acuña

The academic year 2021-2022 was strongly marked by what we all hopefully expect to be the last one influenced by the Covid pandemic. As such, we witnessed a transition from the fall semester in which still some regulations were in place, as the need to compulsory wear a mask and show a Covid certificate to attend lectures to the lifting of all remaining restrictions in the spring semester. This situation was met with enthusiasm by students and professors alike and followed by a noticeable increment of the students lecture attendance.

Our summer party: asado and live music



The collaborators of the physics department at the summer party

The lifting of all Covid restrictions not only had a strong impact in our classrooms, it also meant that our department could resume different gatherings such as for example the celebration of a PhD defense, the obtention of a funding grant or the publication of papers. One of these events is the annual summer party, that had not taken place for a couple of years due to Covid restrictions. For the summer of the 2022 edition, the organization task was assigned to my group. When brainstorming different alternatives for the menu, and after several hours of heated discussion, we experienced an unexpected breakthrough and we decided for a south-american style asado. This decision of

course had no connection with my birthplace nor with the fact that three of my group members come from Argentina. Still, the lack of an appropriate grill represented a big challenge. Luckily, the workshop came to our help, and in no time they fabricated an outstanding barbecue with which we were able to accommodate several kilos of meat. In addition, as we were grilling outside the Department, people from the Department of geosciences were so impressed with the grill that they rented it for an upcoming event turning the outcome of the hard labor of the workshop into an even more profitable device that will hopefully be used in many more celebrations to come. A special mention needs to be done to Dr. Mariano Barella, who was in charge of the team that prepared the asado and also accommodated different dietary restrictions.



Mariano and the asado

As expected and following the increased interest in meeting and socializing, the summer party had a great turn out of students, department employees, professors and emeriti during a sunny afternoon that also allowed for outdoor activities such as Prof. Yi-Cheng Zhang's demonstration of table-tennis skills. Still, such an event demanded a special ending.

To this end we also planned to have the physics Department jam session. This was organized with noticeable enthusiasm by Dr. Luis Froufe who recruited several department members, organized a band, selected a playlist and scheduled rehearsal sessions and instruments. We were very surprised by the talent displayed by the members of our department that played several songs in our aula magna. I would like to highlight the role of Prof. Joe Brader, not only an outstanding scientist and sportsman, but also lead electric guitar player that surprised us all with his fast solos.

SPS meeting in Fribourg

During the last week of June 2022, the University of Fribourg hosted the annual meeting of the Swiss Physical Society (SPS). Prof. Claude Monney served as the local organizer with help from Dr. Baptiste Hildebrand. In order to reflect the local activities in Fribourg, a special session on Biologically inspired assembly of ordered and disordered optical materials was organized by Prof. Frank Scheffold in collaboration with Prof. Ullrich Steiner from AMI.

New department members

The academic year 2021-2022 showed a number of new additions to our department. First, the successor of Prof. Philipp Aebi, Prof. Claude Monney started officially his position. Claude, already in our department for several years, will continue his remarkable work on in condensed matter physics and strongly correlated materials. Second, one of the two positions that with support of the PSI were created, based on the succession of Prof. Yi-Cheng Zhang, was filled out by Prof. Michael Schüler. Michael, who was previously an "Ambizione" researcher at PSI has just started his research group with a focus on theory of advanced spectroscopies for light

matter-interactions. In addition to these two new incorporations, our department is also currently hosting Prof. Yurii Pashkevich. Yurii had to flee his country, Ukraine, together with his wife following the condemnable military action of Russia. Prof. Christian Bernhard is hosting him and his stay is currently supported with the help of the SNSF under the Scientific Exchange/Fellow at Risk program. Since 2002, Yurii has the title of "Professor of Solid State Physics" and is affiliated with the Donetsk Institute for Physics & Engineering in Kiev.

Besides new researchers and professors, our department had the very challenging task to find a replacement for Eliane Esseiva, our administrative officer for many decades that decided to start new endeavors in other fields. Since the beginning of 2022, we are extremely lucky to count on Amandine Pinard who has adapted to our working environment in a very short amount of time and contributes greatly the proper function of our department. Amandine recently returned to Switzerland after working for two years for an NGO in Zambia. Supporting Amandine, our department has also incorporated Magali Lauper. Magali is currently an administrative assistant apprentice and has already worked at different departments of the University of Fribourg. Finally, Steve Falk has started working at the workshop. Steve holds a CFC certificate as a precision mechanic.

Outreach activities

The relaxation and elimination of Covid measures also translated into the fact that outreach activities lead by Nadia Pury, Anne Fessler and Dr. Baptiste Hildebrand could be resumed. During the Fall semester 2021, the following activities took place:

- **September 15th:** event with professors from high schools from

Fribourg and region (~30 participants, Baptiste Hildebrand, Claude Monney, Maxime Rumo, Geoffroy Kremer, presentations, discussions, apero-dinner, goodies);

- **September 17th:** Getting started (Baptiste, Jules Schadt, Eileen Waeber, information to new students, common lunch, goodies);
- **September 25th:** Explora (MER and students, demonstrations, goodies);
- **October 7th:** Half-day labs for high schools students (Maxime Rumo & Florian Baumgartner);
- **November 12th:** Baptiste took part on the Information day at Porrentruy (workshop “Study Physics at the University of Fribourg”, 18 participants);
- **November 17th & 24th:** Infodays 2021 (Baptiste, Frédéric Chassot, Vincent Garrido, Laura Ruegger, 17 participants from high schools, presentations, meal, discussion, distribution of department’s goodies & brochure);
- **November 23rd:** Half-day labs for high schools students, (Maxime Rumo, Florian Baumgartner, Frédéric Chassot);
- **November:** goodies (stabilos) sent to high schools (Fribourg – Bulle – Neuchâtel – Brig – Sion – St-Maurice);

Finally, during the spring semester 2022 these were the following outreach activities of our Department:

- **January 25th & 26th:** Perspectiva (formerly called “Job-Info”) – (Joe Brader in German – Baptiste & Ali Eichenberger in French, presentations, goodies & dpt’s brochure, 47 + 52 participants);

- **February 3rd & 10th:** Half-day labs for high schools students (Maxime Rumo, Vincent Glauser, Sophie Bamert);
- **March 14-15th:** Science for Youth workshops (formerly WINS) - (Baptiste, Chi Zhang, Kira Lund, Frédéric Chassot, Mahaut Berset, workshops for students 2nd year high schools canton Fribourg, coffee-break & goodies, 12 participants);
- **March 8th:** Half-day labs for high schools students, Maxime Rumo, Frédéric Chassot, Florian Baumgartner, Eileen Waeber;
- **March 23rd:** Masterweek (Baptiste, presentation Master Physics at Fribourg, apero, goodies);
- **May 4th:** Kids Uni (Baptiste, demonstrations, goodies);
- **May 16th:** visit of HP middle-school students (Baptiste, goodies);
- **May 17th:** Half-day labs for high schools students, Maxime Rumo, Frédéric Chassot, Florian Baumgartner, Eileen Waeber;
- **June 1st:** visit of Prof. Favre and his students (high school Gambach), Claude Monney & Maxime Rumo;

New students and graduates

Eleven new physics students started the Fall semester 2021. This number seems to consolidate a slight incremental trend. This is a remarkable fact, considering that numbers in other natural science departments are witnessing a considerable drop and also reflect on the work of Baptiste Hildebrand who four years ago started working on promoting the activities of the Physics department in different schools in Fribourg.

Finally, the following is a list of the Bachelor, Masters and PhD graduates:

Bachelor

Mahault BERSET
Manuel HELFER
Sylvain LAMBERT
Joël MORF
Domenico NERO

Master

Pierre ADATTE (Dr. Joanna Hoszowska)
Frédéric CHASSOT (Prof. Claude Monney)
Armando CINCOTTI (Prof. Joe Brader)
Augustin MUSTER (Dr. Luis Froufe)
Olivier PAPAUX (Prof. Ana Akrap)

PhD

Stefan AEBY (Prof. Scheffold)
Florian LE MARDELE (Prof. Akrap)
Fanyuan MENG (Prof. Zhang)

We congratulate them all!

New small members

I am happy to announce that my second girl Elena Marie Acuña was born on the 17th of June of 2022.



Über die Wägung des Planck'schen Wirkungsquantums

Dr. Bruno Vaucher

Bruno Vaucher promovierte 1975 bei Prof. Otto Huber und Prof. Helmut Schneider in der Gruppe für Plasmaphysik und war anschliessend vier Jahre Oberassistent und Lehrbeauftragter am Physikinstitut. Nach einem Studien- und Forschungsaufenthalt am Lawrence Berkeley Laboratory der University of California kehrte er zunächst ans Physikinstitut zurück. Ab 1987 arbeitete er bis zur Pensionierung 2006 am Eidgenössischen Amt für Messwesen (heute Eidgenössisches Institut für Metrologie, METAS) zuerst als wissenschaftlicher Mitarbeiter, in der Folge als Stellvertretender Direktor des Bundesamtes.

Vom Artefakt zur Naturkonstante

Zählen und Messen, vom groben Abschätzen bis hin zur höchsten Präzision ist längst Bestandteil unseres täglichen Lebens und unserer Kultur geworden. Wie die Zahlensysteme so haben auch die Einheitensysteme eine lange Entwicklung und stetige Anpassungen hinter sich. Bereits zu Beginn unserer Zivilisation bestimmten Tag und Nacht, Mondwechsel und Jahreszeiten das Leben der Menschen. Als Massstab für den Austausch von Gütern dienten meist die Körpermasse des Menschen oder seine Geräte (Elle, Fuss, Fass, Sack).

Schattennadeln, die Vorläufer der Sonnenuhren zur Unterteilung des Tages sind seit mehr als 10`000 Jahren bekannt. Eines der ältesten Messinstrumente ist ohne Zweifel die Waage. Funde in Mesopotamien und in Ägypten belegen, dass dort die gleicharmige Balkenwaage verwendet wurde. Wir finden sie auch auf alten ägyptischen Darstellungen zur Seelenwägung oder über dem Hauptportal der St. Niklaus Kathedrale in Freiburg in der Darstellung des Jüngsten Gerichts. Ihre besondere Bedeutung für den Menschen zeigt sich auch darin, dass die Waage das

einziges Tierkreiszeichen ist, das nicht nach einem Lebewesen benannt ist.

Wie überall, so entstand auch bei uns im Verlauf der Zeit eine kaum noch überblickbare Vielfalt von verschiedenen Masseinheiten. Sie änderten von Ort zu Ort, oft sogar mit der gleichen Bezeichnung. So war zum Beispiel der Berner Fuss 29.33 cm, der hier auch gebräuchliche französische Fuss aber 32.48 cm lang. Mit dem Ausbau der grenzüberschreitenden

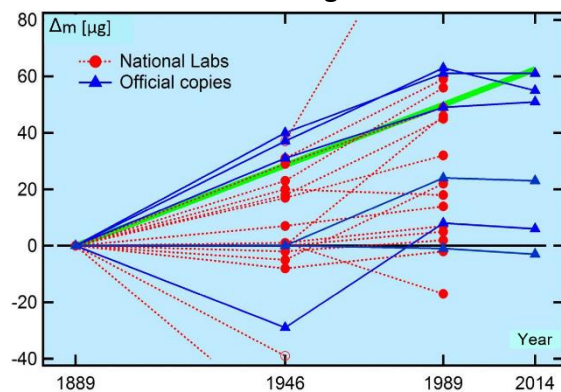
Handelsbeziehungen und dem Aufkommen der Naturwissenschaften im 18. Jahrhundert waren die durch den Einheitenwirrwarr bedingten Umtriebe untragbar geworden. Einen ersten Anlauf nahm 1791 die Französische Nationalversammlung und legte den Meter als den vierzigmillionsten Teil des Längengrades der Erde fest. Zwischen Dünkirchen und Barcelona wurde im Triangulationsverfahren die Länge des Meridianbogens durch Paris gemessen und anschliessend ein Meterstab aus Platin als Endmass gefertigt (Mètre des Archives 1799). Kopien dieses Urmasses wurden an interessierte Länder, darunter auch an die Helvetische Republik verteilt. Doch mit der Entwicklung der politischen Lage blieb in der Folge fast alles wieder beim Alten.

Ein weltweit einheitliches System wurde erst 1875 erreicht mit der Meterkonvention, einem Staatsvertrag und mit den neuen Prototypen aus einer Platin-Iridium Legierung, dem Urmeter ein Strichmass mit x-förmigem Querschnitt, sowie dem Urkilogramm, einem Zylinder von ca. 39 mm Höhe und 39 mm Durchmesser als Massverkörperung für 1 kg. Von beiden erhielten die Signatarstaaten je eine Kopie, darunter auch die Schweiz (Bild 1).



Mit der technologischen Entwicklung zeigten sich jedoch bald die Grenzen der Messgenauigkeit, beim Urmeter vor allem bedingt durch die Breite der Striche, beim Urkilogramm infolge Anlagerungen oder verschiedener Waschprozeduren. Da kein Ergebnis genauer sein kann als die für die verwendete Masseinheit zugrunde liegende Referenz, waren nicht nur alle Längenmessungen und Wägungen auf diesem Planeten sondern auch die von diesen Basiseinheiten abgeleiteten Einheiten von den Problemen der Langzeitstabilität der Artefakte betroffen. Dies verstärkte die Bemühungen der Metrologen, die Basiseinheiten auf in der Natur vorkommende konstante Grössen zu beziehen, welche jederzeit und überall reproduziert werden können. Unveränderlich sind, zumindest innerhalb der heute erreichbaren Genauigkeiten, die Naturkonstanten. Ihre Werte müssen experimentell bestimmt werden und sind demzufolge mit Messunsicherheiten behaftet. Bei der Neudefinition einer Einheit basierend auf einer Naturkonstante muss diese zuerst mit der dazu erforderlichen Genauigkeit gemessen werden können und der Anschluss an die aktuell gültige Referenz gewährleistet sein. Sind alle Anforderungen erfüllt, wird ihr Wert ohne Messunsicherheit per Konvention festgelegt.

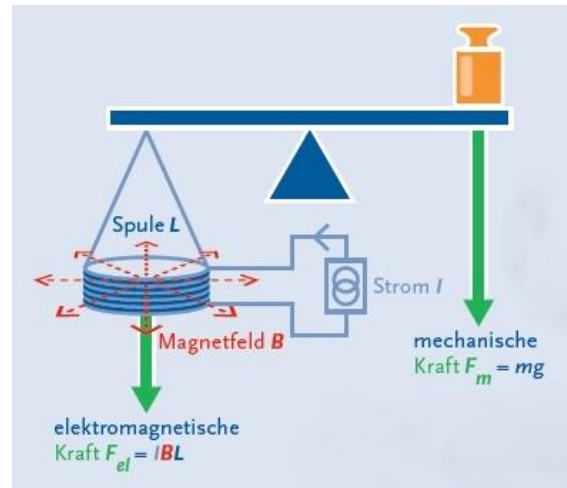
Während dies dank der Erfindung des Lasers und Methoden zu dessen Frequenzstabilisierung 1983 für die Meterdefinition möglich wurde, blieb das Urkilogramm mit seiner ungenügenden Langzeitstabilität (rund 50 ppb Abweichungen der Kopien, Bild 2) weiterhin die zugrunde liegende Referenz aller Massenbestimmungen.



Die Wattwaage

Mit dem Wattwaagen-Experiment, das einen Zusammenhang zwischen einer makroskopischen Masse und dem Planck'schen Wirkungsquantum herstellt, wurde in den letzten vier Jahrzehnten in mehreren Laboratorien ein vielversprechender Ansatz verfolgt, um die Konstante h mit der erforderlichen Genauigkeit zu messen.

Die Wattwaage (nach ihrem Erfinder B. P. Kibble auch Kibble-Waage genannt) ist im Prinzip eine Balkenwaage zum Vergleich von mechanischer mit elektrischer Leistung. In einem ersten Durchgang wird in einer stromdurchflossenen Spule mit der Drahtlänge L auf der einen Seite die Gegenkraft F_{el} erzeugt um die Gewichtskraft der makroskopischen Masse F_m auf der andern Seite zu kompensieren (statische Phase, Bild 3).



In einem zweiten Schritt wird die Spule im Magnetfeld mit der Geschwindigkeit v bewegt und die dadurch erzeugte Spannung gemessen (dynamische Phase). So kann die nicht genügend genau bekannte Grösse $B \times L$ eliminiert werden und mathematisch ergibt sich der Vergleich von elektrischer mit mechanischer Leistung:

$$U \times I = m \times g \times v.$$

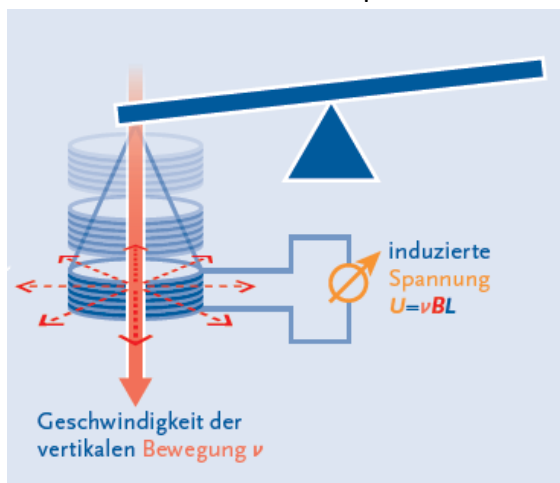
Die Erdbeschleunigung g wird mit einem Absolut-Gravimeter am Ort der Wattwaage, die Geschwindigkeit v der Spule mit Laserstandardtechnik gemessen. Die Planck'sche Konstante h kommt ins Spiel, wenn zur Spannungs- und zur Strommessung der Josephson- und der Quanten-Hall-Effekt genutzt werden (die Stufen konstanter Spannung beim Josephson-Effekt sind proportional zu $f \times h/2e$, die Plateauwerte des Hall-Widerstandes R_H zu h/e^2 (f ist die eingestrahlte Mikrowellenfrequenz, e die Elementarladung). Damit wird die elektrische Leistung $U \times I$ durch h und die zwei eingestrahlten Mikrowellenfrequenzen f_1 und f_2 der Josephson-Spannungen ersetzt, h wird direkt proportional zur makroskopischen Masse m und kann „gewogen“ werden:

$$h \sim m \times g \times v / f_1 \times f_2$$

Umgekehrt kann dann – der genaue Wert von h einmal exakt ohne Messunsicherheit festgelegt – eine Masseverkörperung m auf

die Naturkonstante h bezogen werden. Durch den Vergleich im Jahr 2014 mit dem Urkilogramm (Bild 2) ist der Anschluss an das bisherige Einheitensystem gewährleistet.

Dank einer ausgeklügelten Konstruktion und aufwendigen Messverfahren konnte so die Planck'sche Konstante in den letzten Jahren mit der für die Neudefinition der Masseinheit erforderlichen Genauigkeit gemessen werden. Bild 5 zeigt die Wattwaage am METAS. Für die Beschreibung der Komponenten und des experimentellen Aufbaus wird auf die Publikationen des METAS verwiesen und ein Besuch des Instituts empfohlen.



Nebst der 1975 von B. P. Kibble vorgeschlagenen und am National Physical Laboratory NPL (UK) gebauten Watt-Waage sind solche Anlagen auch beim National Research Council Canada (NRC), am National Institute of Standards and Technology NIST (USA), am Laboratoire national de métrologie et d'essais LNE (France) und am Bureau International des Poids et Mesures (BIPM) in Paris in Betrieb.

Die Avogadro-Konstante

Einen anderen Weg, um das Kilogramm auf eine Naturkonstante zu beziehen, verfolgte die Physikalisch Technische Bundesanstalt (PTB) in Braunschweig mit ihrem Avogadro-Experiment (auch als XRCD-Experiment bekannt). Bei der sogenannten X-Ray-Crystal-Density-Methode (XRCD) werden

die Gitterkonstante von Silicium, das Volumen und die Masse einer nahezu perfekten Si^{28} -Kugel exakt vermessen und daraus der Wert der Avogadro-Konstante N_A bestimmt. Da diese mit genügender Genauigkeit mit der Planck'schen Konstante verknüpft ist, dient dieses Experiment nicht nur zur Neudefinition des Mols sondern trägt auch redundant und massgebend dazu bei, den Wert der Planck'schen Konstante h exakt zu vermessen und damit die Einheit der Masse neu zu definieren.

Die Neudefinition der Einheit der Masse und die Totalrevision des SI

Als Voraussetzung für diese Neudefinition war festgelegt worden, dass mindestens drei unabhängige Experimente konsistente Werte der Planck'schen Konstante mit einer relativen Messunsicherheit kleiner als 5×10^{-8} , und eines davon mindestens 2×10^{-8} ergeben würden.

Aus den 2017 sowohl von Wattwaagen- als auch von Avogadro-Experimenten vorliegenden Messdaten wurde für die Planck'sche Konstante der Wert von

$$h = 6.626\,070\,150 \times 10^{-34} \text{ J s}$$

und die entsprechende relative Messunsicherheit von 1×10^{-8} ermittelt.

Damit war der Weg frei für die Neudefinition der Einheit der Masse und die Totalrevision des Internationalen Einheitensystems SI durch die *Conférence générale des poids et mesures* (CGPM), oberstes Organ der Meterkonvention, in dem alle Mitgliedstaaten vertreten sind: die Planck'sche Konstante h und sechs weitere Naturkonstanten wurden exakt festgelegt und die sieben davon abgeleiteten Einheiten neu definiert. Für die Einheit der Masse gilt fortan:

Das Kilogramm (Symbol kg) ist die SI-Einheit der Masse. Es wird definiert durch die Konstante des Planck'schen Wirkungsquantums h . Der Zahlenwert dieser Konstante ist auf $6.626\,070\,15 \times 10^{-34}$ J s festgelegt.

³⁴ festgelegt, wenn sie in der Einheit $J s$ bzw. $kg m^2 s^{-1}$ angegeben wird und die Sekunde und der Meter durch $\Delta\nu_{Cs}$ und c definiert sind.

Die 2021 am METAS erstmalig durchgeführte Realisierung dieser Einheit mit der neuen Messvorschrift ist im METinfo 1/2022, Seite 17 beschrieben.

Als bedeutendes Ergebnis dieser Revision sei noch der Ersatz der bisher höchst unbefriedigenden Amperedefinition erwähnt:

Das Ampere (Symbol A) ist die SI-Einheit der elektrischen Stromstärke. Es wird definiert durch die Konstante der Elementarladung e . Der Zahlenwert dieser Konstante ist auf $1,602\,176\,634 \times 10^{-19}$ festgelegt, wenn sie in der Einheit C bzw. $A s$ angegeben wird und die Sekunde durch $\Delta\nu_{Cs}$ definiert ist.

Über das Ohm'sche Gesetz kann so die Stromstärke mit einem Verfahren, das auf dem Josephson- und dem Quanten-Hall-Effekt beruht, mit sehr hoher Genauigkeit gemessen werden.

Für die übrigen fünf Neudefinitionen wird auf die Resolution 1 im Protokoll der CGPM 2018 verwiesen.

Auswirkungen der Neudefinitionen

Stellt sich noch die Frage nach der Bedeutung dieser umfassenden Revision des Internationalen Einheitensystems SI. Mit dem vollzogenen Paradigmenwechsel werden nicht mehr die Einheiten definiert und in diesem System die Naturkonstanten gemessen, sondern die Naturkonstanten werden auf den bisher besten gemessenen Wert festgelegt, und davon die Einheiten abgeleitet.

Damit ist das Problem der Langzeitstabilität von Artefakten gelöst. Die Genauigkeit der Messergebnisse wird nicht mehr durch eine ungenügende, zugrunde liegende Referenz begrenzt. Auch die Gefahr von Beschädigungen oder gar Verlusten besteht nicht mehr. Die Einheiten können

fortan jederzeit und überall mit den entsprechenden Einrichtungen und Messvorschriften realisiert und verbreitet werden. Dabei sind auch keine Skalenabschnitte mehr bevorzugt. Verbesserungen der Messmöglichkeiten werden nicht mehr die Werte der Naturkonstanten ändern, sondern die Darstellung und Weitergabe der Einheiten verbessern.

Im Alltag sind keine Auswirkungen zu erwarten, da durch die sorgfältigen Bestimmungen der Werte der Naturkonstanten der nahtlose Anschluss an das bisherige SI gewährleistet ist.

Bilder

Bilder vom METAS zur Verfügung gestellt (Bild 5: Stéphane Schmutz, Fotograf Freiburg)

Quellen

Otto Piller, Vom Urmeter zur Lichtgeschwindigkeit, Beitrag aus Technische Rundschau, Nr.28/91

METinfo, Vol.23, No. 1/2016; Vol.25, No.2/2018; Vol.29, No.1/2022 unter:

www.metas.ch/metas/de/home/dok/publikationen/publikationen-metinfo.html

PTB-Mitteilungen 126 (2016), Heft 2 und maßstäbe Heft 14: November 2018 unter:

<https://www.ptb.de/cms/presseaktuelles/zeitschriften-magazine.html>

Comptes rendus de la 26e réunion de la CGPM, Resolution 1, p 210 unter:

<https://www.bipm.org/en/committees/cg/cgpm/publications>

CODATA Internationally recommended 2018 values of the Fundamental Physical Constants unter:

<https://physics.nist.gov/cuu/Constants/index.html>

La Société Suisse de Physique : un aperçu de ses activités

Antoine Pochelon

La Société Suisse de Physique (SSP) réunit les personnes intéressées par la physique. Ces personnes sont actives dans l'enseignement, la didactique, la recherche, le développement dans toutes les branches de l'industrie, dans les écoles, dans les universités et les laboratoires de recherche. La SSP organise et participe activement à divers projets et événements.

Alors que la SSP est une organisation membre de l'Académie suisse des sciences naturelles (SCNAT) et fait partie de la plateforme Mathématiques, Astronomie et Physique (MAP), elle entretient également des liens étroits avec l'Académie suisse des sciences techniques (SATW). Les nombreuses activités de la Société Suisse de Physique, ne peuvent être réalisées que grâce au soutien organisationnel et financier continu de la SCNAT.

Histoire

Un coup d'œil historique montre comment la SSP, créée en 1908, reflète dans son évolution celle de la physique et de son organisation en Suisse. Ceci est bien montré dans l'excellent livre d'Aleksandra Hool - *Die Gründung der Schweizerischen Physikalische Gesellschaft* - paru à l'occasion du jubilé du centenaire de la SSP en 2008 [1], où l'on retrouve aussi les grands noms qui ont marqué la physique en Suisse. Cette évolution peut se mesurer à travers les sections de la SSP, les domaines qu'elle représente. Alors qu'au début du 20^e siècle on ne distinguait que deux sections, l'une théorique, l'autre expérimentale, il s'établit par la suite quatre sections principales, KONN, TASK, THEO, ANDO [2]. Depuis les années 2000, s'y ajoutèrent de nouvelles sections illustrant la diversification des domaines de

la physique : INDU, APQO [2], Éducation et encouragement à la physique, Histoire et philosophie de la physique, Physique du Globe et de l'Environnement, Biophysique, Matière Molle et Physique Médicale. Une histoire des sections est disponible [3].

Communication et publications

La SSP se distingue aussi à travers ses publications. Les « SPG Mitteilungen », ou « Communications de la SSP », dont le premier numéro remonte à 1997, se sont fortement développées depuis et paraissent trois fois l'an. Le numéro 50 [4] en a fait un survol à travers un bilan détaillé. Il s'agit de la publication la plus importante de la SSP pour la diffusion d'informations sur les activités en cours au sein de la société et l'examen des progrès scientifiques dans divers domaines. Grâce à l'initiative de notre éditeur scientifique en chef et des nombreux-ses contributeur-trices au sein de notre société, des articles de grande qualité sont publiés dans les rubriques spécifiques "Progrès récents en physique", " Évènements clé en physique ", " Anecdotes de la physique et souvenirs personnels ", "Physique et société", "Physiciens dans l'industrie", "Histoire et philosophie de la physique", "Exposés plénières" ainsi que le "Coin aux livres". Une copie papier des Communications de la SSP est distribuée aux membres individuels et associés. En outre, après un délai de courtoisie de quelques semaines, le libre accès à cette publication est également accordé à l'ensemble de la communauté scientifique suisse et internationale via la page d'accueil de la SSP sous <https://www.sps.ch/fr/articles/communications-de-la-ssp>

Depuis fin 2016, une newsletter électronique mensuelle et gratuite permet de se tenir informé d'événements d'actualité, de recevoir des annonces de

réunions, conférences, symposiums, d'ateliers et autres activités, les lauréats de prix, tant sur le plan suisse qu'euro-péen et mondial [5].

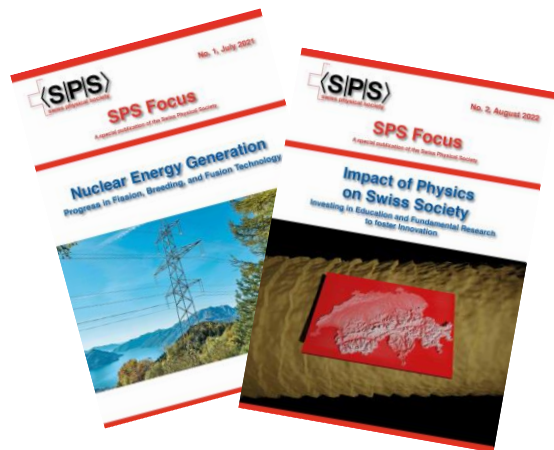


Fig.1 La nouvelle série Focus, destinée à un large public de non physiciens

Depuis 2021, la SSP a lancé une nouvelle série baptisée « SPS Focus » qui s'attache à approfondir un thème physique d'importance pour la société et suscitant un large intérêt dans le public, au moyen d'articles écrits par des spécialistes dans un style accessible à un large public de non-physiciens, de non spécialistes. Le premier numéro, envoyé à nos membres ainsi qu'à un public de décideurs sur le thème « Nuclear Energy Generation », a connu un succès national et international. Le deuxième numéro de SPS Focus, sorti en été 2022, traite du rôle de la physique dans la société : « Impact of Physics on Swiss Society ». La distribution à un public de décideurs rencontre encore une fois des échos favorables.

Réunion annuelle

Chaque année, la SSP tient une conférence annuelle. L'intérêt de cette conférence nationale est multiple : elle permet d'une part aux différents domaines de se retrouver dans les sessions de leur spécialité, et d'autre part permet aussi de s'informer des autres domaines grâce aux conférences plénières, favorisant par là le

réseau national, voire la politique scientifique nationale. La SSP y tient aussi son assemblée générale. La souplesse de l'organisation de ces réunions permet de programmer des sessions ad hoc pour répondre aux besoins du moment.

Tous les deux ans et depuis 2009, la SSP s'associe à la Société Autrichienne de Physique (ÖPG) pour tenir la « réunion annuelle », alternativement en Suisse ou en Autriche. En 2021, la réunion commune a eu lieu à Innsbruck, et en 2023, celle-ci se tiendra à Bâle du 4 au 8 septembre. L'association avec l'Autriche enrichit les réunions en leur donnant un caractère international et fonctionne à merveille. La taille comparable des deux sociétés y est sans doute un élément favorable.

Cette année, la réunion annuelle de la Société Suisse de Physique a eu lieu à l'Université de Fribourg, sur le Campus de Pérolles II, avec des présentations plénières, une conférence publique en soirée, ainsi que des sessions spécialisées. L'édition de cette année comprenait la participation de CHIPP (Institut Suisse de Physique des Particules), du NCCR Bio-Inspired Materials et de la SNSS (Swiss Neutron Science Society SGN/SSSN), et était organisée en collaboration avec le Département de physique de l'Université de Fribourg. Un événement satellite, le "Women in Physics Career Symposium", joint à la réunion annuelle, suivait la conférence et a réuni quelque 60 participant-es qui ont décidé de renouveler cette rencontre chaque année.

La conférence 2022 qui s'est tenue à Fribourg a été magnifiquement ouverte par la Secrétaire d'État à la recherche Martina Hirayama. Après cette même matinée d'ouverture, une session spéciale, "Le financement de la physique en Suisse", a abordé la politique de financement,

exposant les tendances et l'évolution du financement par le Fonds National Suisse de la Recherche Scientifique, le financement des chercheurs suisses dans les grands projets internationaux, ainsi que la perspective des chercheurs dans le financement de la physique fondamentale. Voir dans le compte-rendu de la réunion annuelle 2022 [6].

En soirée, la conférence publique de Thomas Stocker sur les modèles climatiques a été une brillante démonstration de la qualité d'alerte précoce des modèles climatiques, rappelant de manière très convaincante la capacité prédictive des modèles des lauréats du prix Nobel de physique 2021, Syukuro Manabe et Klaus Hasselmann (et Georgio Parisi). Il était remarquable de voir que nombre de prédictions faites il y a déjà 40-50 ans avec des modèles alors nettement moins évolués se sont trouvées confirmées dans les faits.

Coopération scientifique et institutionnelle

La SSP est étroitement liée à la Société Européenne de Physique (EPS) dont elle est membre. Pour favoriser la communication entre les physicien·nes en Europe, la SSP distribue également à ses membres le magazine "Europhysics News" de l'EPS. La SSP est également en lien avec la SCNAT, la SATW et l'IUPAP (International Union of Pure and Applied Physics) qu'elle représente internationalement en Suisse.

La SSP entretient des contacts avec d'autres sociétés affiliées à l'EPS. Des relations fortes se sont tissées avec l'ÖPG, mentionnés plus haut, et la Société Française de Physique (SFP).

La SSP a développé des liens avec la Société Française de Physique (SFP), dans le but d'explorer les synergies et les activités au-delà des frontières des deux pays respectifs. La SSP et la SFP ont signé un

contrat en 2016 pour créer le prix commun appelé prix Charpak-Ritz, qui honore chaque année une personne ou un groupe ayant accompli un travail alternativement en France et en Suisse. Des contacts réguliers sont également maintenus avec la Deutsche Physikalische Gesellschaft (DPG) et la Société Italienne de Physique (SIF).

Promotion de la relève - prix

La SSP décerne des prix sous la forme d'un diplôme et doté d'une somme de CHF 5000.- sponsorisés par des entreprises suisses intéressées par la promotion de jeunes physicien·nes talentueux·ses. Il y a six prix différents, couvrant les domaines suivants: "tous les domaines de la physique", "matière condensée", "physique appliquée", "métrologie", "physique numérique" et "technologies énergétiques".

Le comité du prix SSP est indépendant du comité exécutif.

Activités d'encouragement auprès des jeunes

Le YPF (Young Physics Forum) favorise les liens entre toutes les associations d'étudiant·es des universités suisses et organise chaque année un événement de ce « forum » de jeunes physicien·nes, soutenu par la SSP. Le thème choisi en 2021 était l'exoplanétologie [7], et en 2022, Green Energy Physics [8].

La SSP supporte les concours de jeunes physicien·nes avec des prix de la relève, comme à l'Olympiade de Physique (SwissPhO), patronnés par Science Olympiades, ainsi qu'à Schweizer Jugend Forscht. Elle supporte aussi les activités de tournois de jeunes, que ce soit les naturalistes (12-16 ans, SYNT, IYNT), les jeunes physicien·nes (16-20 ans, SYPT, IYPT), ou les physicien·nes IPT (niveau universitaire).

Dans l'édition 2022 du Tournoi International de Physique, IPT, qui a eu lieu en Colombie, la Suisse a très brillamment terminé en finale, se qualifiant à la 3^e place sur les 15 équipes d'autres pays présentes.

Chez les plus jeunes, au niveau gymnasial, l'équipe des SYPT s'est particulièrement distinguée cette année aux IYPT en Roumanie, en se hissant à la toute première place, sur les 25 équipes présentes (Fig.2).



Fig.2 : La délégation suisse IYPT 2022 en Roumanie, de gauche à droite : Michael Klein (coach), Ophélie Rivière et Jakob Storp (team leaders), Jan Kamm, Jason Hu, Anja Christina Duevel, David Fankhauser, Joel Tan (Swiss team), Emilie Hertig, Eric Schertenleib and Daniel Keller (Photo : IYPT)

Après les compétitions du printemps et de l'été, la SSP invite les lauréat-es des diverses compétitions (SwissPhO, EuPhO, IPhO, IYNT, IYPT, IPT et SJF) à un "Young Talent Day" au début de l'automne, organisé à l'occasion de la réunion annuelle ou d'un symposium honorant un nom historique. En 2021, la SSP a invité ces jeunes talents au Symposium Röntgen qui s'est tenu à l'ETHZ [9] et en 2022 au Symposium Rudolf Clausius à l'EPFL, avec dans chaque cas des visites de laboratoires de recherche le matin (fig.3)



Fig.3 : Les jeunes talents réunis lors du Symposium Rudolf Clausius and Young Talent Day à l'EPFL le 8 octobre 2022.

"Physik im Advent" (PiA) [10], est un calendrier de l'Avent de physique en ligne, présentant 24 expériences ou énigmes de physique destinées aux jeunes élèves et à toute personne intéressée, chaque année pendant la période de l'Avent en décembre. Les expériences peuvent être répétées à la maison ou en classe et les résultats peuvent être téléchargés sur la page d'accueil de PiA pour participer à un tirage au sort. La SSP et la SCNAT assurent la promotion de PiA en Suisse en collaboration avec les créateurs de PiA en Allemagne.

La SSP distribue des prix individuels sponsorisés par SCNAT aux élèves des écoles suisses, sélectionnés par tirage au sort parmi les meilleurs participants suisses. Cette année, les 20 gagnant-es individuels ont reçu un livre pour adolescents sur le climat et le changement climatique ainsi qu'un bricolage de physique à réaliser. Chaque année, les classes participantes peuvent gagner des excursions à caractère scientifique. Cette année, trois classes ont gagné des visites au IBM Quantum Lab., au Paul Scherrer Institut et au Technorama Winterthur, respectivement.

Avec plus de 66'500 participant-es internationaux et 1223 participant-es suisses, PiA 2021 a été une fois de plus un grand succès. Par rapport à l'année précédente, la participation suisse a augmenté de 30%.

Identification précoce

Les activités des membres de la SSP sont souvent à l'avant-garde des nouveaux développements qui conduisent à de nouveaux outils et produits d'intérêt pour l'industrie, les PME et potentiellement à la création de nouvelles entreprises.

La SSP est membre de la SATW, l'Académie Suisse des Sciences Techniques. L'une des principales tâches de la SATW est l'identification précoce des technologies qui pourraient devenir importantes pour l'économie suisse dans la création d'emplois de haut niveau dans les trois à cinq prochaines années. Dans ce but, le conseil scientifique de la SATW répertorie les technologies prometteuses, les évalue en fonction de leur degré de maturité et de leur potentiel d'application, et en publie le résultat tous les deux ans dans le Technology Outlook Report.

Mot de la fin

Un dialogue ouvert et transparent avec la société est une valeur essentielle de la recherche scientifique et constitue l'une des missions fondamentales de la SSP. C'est là le sens de l'action de la SSP dans ses publications, dans l'organisation de conférences, séminaires et congrès ouverts au public, dans le maintien de liens étroits avec les écoles et enseignants à travers les compétitions de jeunes physicien·nes et diverses initiatives.

Les sources principales de financement de la SSP sont les cotisations des membres – qui représentent surtout la force morale de la Société - ainsi que les ressources allouées par l'Académie des Sciences Naturelles SCNAT, suite aux requêtes annuelles de financement des activités de la SSP.

Le bon fonctionnement de la SSP repose entièrement sur un système de milice avec un budget modeste. C'est sans doute l'endroit dans cet article où il est bienvenu

d'encourager l'adhésion de nouveaux membres pour renforcer la profession et la démarche, permettant d'élargir l'assise sociétale et financière de la Société. Si donc, vous êtes déjà membre : encouragez d'autres à le devenir, et si vous ne l'êtes pas, ... soyez les bienvenu·es.

Les contacts - secrétariat, président, membres du comité, éditeurs - sont disponibles dans les *Communications de la SSP* [11].

Références

Main sources: Annual Report SSP 2021, https://scnat.ch/fr/scnat/for_the_network/annual_report

- [1] Alessandra Hool, Gerd Grasshoff, *Die Gründung der Schweizerischen Physikalische Gesellschaft, Festschrift zum hundertjährigen Bestehen*, Bern Studies in History and Philosophy of Science (Bern Studies, *Bern Studies*) 2008. ISBN 978-3-9522882-8-3
- [2] KOND, ANDO, TASK, THEO, INDU, APQO : Matière condensée ; Physique appliquée ; Astrophysique, physique nucléaire et corpusculaire ; Physique théorique, Physique dans l'industrie, Physique atomique et optique quantique.
- [3] A. Pochelon, *The development of the sections and commissions at the Swiss Physical Society*, SPG Mitteilungen Nr. 50 (2016) p. 45-49.
- [4] Bernhard Braunecker, *50 editions of the SPG Mitteilungen – An opportunity to look back and forth*, SPG Mitteilungen Nr. 50 (2016) p. 36 ff.
- [5] Inscription gratuite à la SPS-Newsletter : <http://newsletter.sps.ch/lists/>
- [6] Report on Annual Meeting 2022, SPG Mitteilungen Nr. 68, Oktober 2022, p. 8
- [7] Toni Berger, Edwin Genoud-Prachex and Anna Lüber, *Review of the 2021 Young Physics Forum: Exoplanetology*, SPG Mitteilungen Nr. 65, p. 62-64.
- [8] Nicola Ramseyer, Frederik van der Brugge, Toni Berger, *Review of the 2022 Young Physicists Forum: Green Energy Physics*, SPG Mitteilungen Nr. 68, p. 61-63.
- [9] Lukas Gallmann, Antoine Pochelon, *Young Talent Day and Röntgen Symposium: a sparkling and fruitful mix of generations*, SPG Mitteilungen Nr. 65, p. 59-60.
- [10] <http://www.physik-im-advent.de>
- [11] Pour les contacts, voir en page 2 du dernier numéro des Communications de la SSP : <https://www.sps.ch/artikel/spg-mitteilungen>

Hommage à Jean-Louis Andrey

Prof. Philipp Werner – Präsident des
Departments 2020-2022

Ansonsten befindet sich das Departement nach einer Welle von Pensionierungen und Neuanstellungen (siehe Photon vom 2019-2020) nun wieder in ruhigeren Fahrwassern. Es gibt aber nochmals zwei Frühpensionierungen zu vermelden:

Ende Jahr wird Jean-Louis Andrey, der in unserer Werkstatt seit 2007 als Polymechaniker gewirkt hat, in den verdienten Ruhestand treten.



Jean-Louis Andrey

Quelques mots du prof. ém. Philipp Aebi et de l'ancien chef de Jean-Louis, Oswald Raetzo

Jean-Louis war 1995 als Mechaniker bei der SUER für die Nachfolge von Linus Baeriswyl engagiert worden. In dieser Zeit hat er für das Physik Institut auch Päckli verteilt. Es war die Zeit vom ESCA in den 90'iger Jahren. Jedes Mal wenn wir etwas Grosses bestellt hatten, hat Jean-Louis es gebracht. So war die Erinnerung schon von damals mit Freude verbunden, wenn Jean-Louis kam.

2007 beschloss das Bundesamt für Gesundheit den Umzug der SUER nach Bern. Von diesem Zeitpunkt an ging Roger Vonlanthen von der Werkstatt in Pension.

Jean-Louis wechselte den Arbeitgeber und blieb dem Haus erhalten.

Ab dem Jahr 2010 bauten wir die grosse Maschine. Diese hat nicht nur Innereien wie Vakuum, sondern auch « Äusseren » wie Schläuche, Pumpen, Gasflaschen, Ventile, Druckluft, Flüssigkeiten N₂, He. Über all diese Jahre kümmerte sich Jean-Louis mit grosser Gewissenhaftigkeit und Verantwortung hat er sich für diese Maschine eingesetzt, was für uns sehr wichtig war und wir zu sehr schätzen wussten.

Vielen Dank Jean-Louis!

Jean-Louis Andrey bei der SUER

Jean-Louis Andrey arbeitete rund 12 Jahre als Mechaniker für die SUER. Am 1. September 1995 wurde er als Nachfolger von Linus Baeriswyl angestellt. Er hatte einen Arbeitsplatz in der Werkstatt des Physik Institutes und verwendete auch deren Geräte und Werkzeuge. Zu jener Zeit war die SUER, zwar Teil der Abteilung Strahlenschutz des Bundesamtes für Gesundheit (BAG), aber noch am Physik Institut der Universität Freiburg stationiert. Im Jahr 2007 beschloss dann die Direktion des BAG den Umzug der Sektion in dessen Hauptgebäude in Bern-Liebefeld. Da in Bern keine Werkstatt vorhanden war, sollten inskünftig Wartungsarbeiten auswärts vergeben werden, sodass kein Mechaniker mehr benötigt wurde. Glücklicherweise ergab sich ab 1. April 2007 die Möglichkeit, dass Jean-Louis vom Physikdepartement übernommen werden konnte.



Jean-Louis Andrey mit seinen Kolleginnen und Kollegen der SUER

Die Arbeit von Jean-Louis war sehr vielfältig. Galt es doch ein Messlabor für Radioaktivität mit einem landesweiten Netz von Mess- und Probenahme-Einrichtungen dauern einsatzbereit zu erhalten. Jean-Louis war denn auch viel für die SUER unterwegs, zwischen Genf (CERN) und Davos-Weissfluhjoch, zwischen Monte Ceneri im Tessin, St-Ursanne im Jura und Stein-Säckingen im Kanton Aargau um die zahlreichen Geräte wie Luftüberwachungsanlagen, Hochvolumen Aerosolsammler, Regensammler, Einrichtungen zur Entnahme von Wasserproben aus Flüssen etc. zu warten und zu reparieren. Viele dieser Einrichtungen waren speziell für diese Aufgaben konzipiert und in der Werkstatt des Physikinstitutes von Jean-Louis und früher von Linus Baeriswyl selbst entworfen und konstruiert worden. Zu den Aufgaben von Jean-Louis gehörte auch die Ge-Detektoren regelmässig mit flüssigem Stickstoff zu versorgen, die Probennahmen von Erde und Gras, die Probenaufbereitung, wie trocknen, mahlen sowie die Vorbereitung der Proben für die Messung durchzuführen.

Eine besondere Aufgabe ergab sich für Jean-Louis Anfangs der 2000er-Jahre, als es galt, Radium-haltige, also radioaktive Blitzableiter, einzusammeln und deren gesetzeskonforme Entsorgung als radioaktiver Abfall sicherzustellen. Etwa 150 bis 200 solcher Blitzableiter des französischen Herstellers HELITA waren in den 50er-Jahre vor allem in der Westschweiz auf Häuser aufgestellt worden und waren nach der aktuellen Strahlenschutzverordnung nicht mehr zulässig. Ihre Wirksamkeit als Blitzschutz konnte auch nie erwiesen werden; als Strahlenquellen waren sie jedoch ein Risiko. Um den gültigen Vorschriften im Strahlenschutz gerecht zu werden, mussten die Blitzableiter in einem

speziellen Behälter mit Bleiabschirmung in einem als Gefahrguttransport gekennzeichneten Fahrzeug und mit entsprechend ausgebildetem Fahrer (d.h. Jean-Louis) in die Sammelstelle des Bundes für radioaktive Abfälle beim PSI transportiert werden.

Hommage à Eliane Esseiva

Prof. Philipp Werner

Ausserdem hat uns Eliane Esseiva (ebenfalls auf Ende Jahr 2021) verlassen, um von einer Rente nach altem Reglement zu profitieren, und sich neuen Herausforderungen im Bereich der Naturheilkunde und der Betreuung alter Menschen zuzuwenden.



Eliane Esseiva

Eliane hat während 17 Jahren im Sekretariat gewirkt, wo sie wichtige Aufgaben im Zusammenhang mit der Anstellung von Mitarbeitern übernahm und die entsprechenden Budgets im Auge behielt. Sie war damit für viele unserer Doktoranden und Postdocs die zentrale Anlaufstelle in unserem Departement. Ausserdem hat Eliane im Laufe der Jahre viele Events mitorganisiert und sie war seit 2013 für die Redaktion des Photons zuständig. Dafür möchten wir ihr natürlich an dieser Stelle besonders danken! Unser Dankeschön gilt ausserdem Eliane's Einsatz für die Ausbildung von insgesamt 12 Lehrende. Wer weiss, vielleicht wird sich ja eine von ihnen auf die mittlerweile ausgeschriebene Stelle im Sekretariat bewerben...

