

N° 29 – 2018

LE PHOTON



Bulletin de l'Association des Ancien-ne-s Etudiant-e-s et
Collaborateurs-trices du Département de Physique de
l'Université de Fribourg

Comité de l'Association des Ancien-ne-s Etudiant-e-s et Collaborateurs-trices du Département de Physique de Fribourg

Comité du Photon

Président	R.-P. Pillonel-Wyrsh 1753 Matran
Vice-Président	J.-Cl. Dousse 1700 Fribourg
Caissier	S. Tresch
Rédactrice (français)	E. Esseiva
Rédacteur (allemand)	P. Stadlin
Président du Dép. de Physique	J. Brader
Membre du comité	A. Raemy
Membre du comité	R. Röthlisberger

Secrétaires du Photon

Eliane Esseiva	eliane.esseiva@unifr.ch
Bernadette Kuhn	bernadette.kuhn-piccand@unifr.ch

Département de Physique - Chemin du Musée 3 - 1700 Fribourg

Editorial

- Dr. Roland-Pierre Pillonel-Wyrsh

Que d'événements depuis la parution de notre dernier Photon ! Tout d'abord, le 25 mars, à l'issue d'un deuxième tour moins serré que prévu, notre ancien collègue, monsieur Didier Castella, a été élu au Conseil d'Etat de la République et canton de Fribourg. Vous vous souvenez de lui : il travaillait dans le groupe de M. Prof. Jean-Claude Dousse et a obtenu son titre de « Doctor rerum naturalium » le 12 avril 2000 pour sa thèse : « Trapping of noble gases in polymeric films by photopolymerization ». Vous voulez en connaître un peu plus sur le parcours qui l'a conduit du département de physique à cette haute fonction ? Rien de plus facile : reprenez votre édition du Photon 2013 à la rubrique « Que sont-ils devenus ? ». Pour ce qui est de son présent, il occupe la Direction des Institutions, de l'Agriculture et des Forêts. Il illustrerait ainsi le dicton qu'aimait à citer feu mon professeur de mathématiques au collège : « La physique mène à tout, ... à condition d'en sortir ! ».

M. Prof. Weis sort-il vraiment de la physique ? On a un peu de peine à le croire, tant il a incarné la physique atomique et l'optique quantique dans notre département. Le magazine en ligne de l'Université de Fribourg Alma & Georges nous a aimablement donné l'autorisation de publier l'interview qu'il a réalisé. Il nous apprend que M. Prof. Weis aura une retraite très active (cela on n'en doutait pas) et qu'il va continuer à s'adonner à son autre passion : l'ornithologie. Ses photos, qu'il nous a également autorisées à publier, sont un témoignage, s'il en fallait, des multiples talents de notre jeune professeur émérite. J'en profite pour briser une lance pour Alma & Georges, encore peu connu hors de l'Université, et qui nous offre des articles de qualités. N'hésitez pas à vous brancher sur :

<https://www3.unifr.ch/alma-georges/> : vous y ferez de belles découvertes.

Notre rubrique « Que sont-ils devenus ? » reviendra dès l'an prochain sous sa forme habituelle, à savoir des articles rédigés par des personnes qui ont marqué notre département. Mais pour cette année, c'est notre ami Prof. Tit. Völkle qui a rédigé le texte de « quelqu'un » qui ne pouvait certes pas tenir une plume et qui pourtant nous marque de sa présence depuis 50 ans : j'ai mentionné « notre » bâtiment de la rue du Musée 3. A côté des réponses à la question « Qu'est-il devenu ? », nous en aurons à « Comment est-il advenu ? ».

Mais si une rubrique prend une année sabbatique, une autre que l'on retrouve occasionnellement refait son apparition dans votre Photon de cette année : celle qui vous donnait des nouvelles de l'enseignement de la physique à l'école obligatoire et post-obligatoire. Nous ne parlerons pas, cette fois du moins, d'une école particulière, ni d'un nouveau règlement qui modifie la position de la physique, mais d'une approche de l'enseignement de cette dernière par le biais du cinéma de science-fiction. Pour motiver les élèves, la promesse d'une carrière de physiciens, ou même de carrière encore plus prestigieuse si l'on en sort, ne suffit plus.

Une chronique à laquelle nous tenons : les actualités du département de physique, rédigées par son Président, en l'occurrence M. Prof. Brader. Là aussi que de choses se sont passés cette année. Que de visages ! Y aura-t-il parmi ceux d'entre eux qui sortiront de la physique un futur Conseiller d'Etat ? Les paris restent ouverts. En tout cas nos vœux accompagnent aussi toutes celles et tous ceux qui resteront dans la Physique : c'est un monde si merveilleux, comme en témoigne chaque année les activités du département ! Bonne lecture.

Retraite active et ornithologie



Antoine Weis montrant le géranium dont la photo (voir plus bas) lui a rapporté des honneurs (photo K. Remane)

- Article paru dans le journal en ligne de l'UNIFR Alma&George du 3.10.2018, par Katja Remane



*«Commended photographer»
au concours Sony WPO 2017*

Professeur de physique atomique et d'optique quantique durant 19 années à l'Université de Fribourg, Prof. em. Antoine Weis a pris sa retraite fin juillet. Il nous parle de ses

souvenirs et de ses projets, où la photographie, l'ornithologie, les voyages et la physique sont très présents.

Pourquoi avez-vous choisi d'étudier la physique?

J'ai fait mes écoles au Luxembourg. J'avais développé une passion pour la chimie avant qu'elle ne soit enseignée à l'école, après avoir reçu un kit de chimie à Noël. J'ai fait des expériences, mon laboratoire s'est agrandi et je voulais devenir chimiste. J'avais lu un article sur la synthèse de la molécule de la vitamine B12 – contenant une centaine d'atomes – par le Professeur Eschenmoser à Zurich. J'étais fasciné que l'esprit humain puisse inventer des méthodes pour réaliser ceci. De là est né mon désir d'aller étudier la chimie au Poly de Zurich. Puis vint la grande déception avec de mauvais cours de chimie au gymnase. La chance d'avoir un professeur de physique extraordinaire m'a fait découvrir la beauté de cette branche et j'ai fini par m'inscrire en physique à l'EPFZ. A l'époque, il n'y avait pas d'université au Luxembourg.

Après mon diplôme, le Poly m'a offert un poste de doctorant.

Quels domaines de recherche vous passionnent particulièrement?

Ce qui m'a toujours passionné, c'est le challenge de mesurer ce qui ne paraît pas mesurable. Détecter des phénomènes ultra-faibles, des processus en principe interdits par les lois de la nature et d'en faire des mesures de précision. J'étais parti pour devenir un physicien des particules élémentaires et le hasard a voulu que mon directeur de thèse, le Professeur Telegdi, se soit lancé dans une expérience de physique atomique par des méthodes de spectroscopie laser à très haute résolution. Durant ma thèse, je suis devenu un spécialiste de cette discipline.

Quels sont les moments forts de votre carrière scientifique?

Mon premier grand succès à Zurich a été d'observer ce qui était à l'époque la transition optique la plus faible jamais détectée dans un atome. Après 18 années à l'EPFZ, j'ai choisi d'aller à l'Institut Max-Planck d'optique quantique à Garching en Allemagne en tant que collaborateur scientifique. C'était un poste permanent de rêve pour faire uniquement de la recherche pure, sans trop de devoirs d'administration et d'enseignement. J'ai poursuivi mes études d'effets magnéto-optiques non linéaires initiées à l'EPFZ, un domaine qui est devenu le fil rouge dans ma carrière scientifique

J'ai aussi lancé un nouveau domaine de recherche très spécialisé, né d'une idée de mon collègue et ami russe Sergei Kanorski. Ensemble, nous avons développé la spectroscopie d'impuretés atomiques et moléculaires implantées dans des matrices quantiques, en l'occurrence de l'hélium (^4He) superfluide et de l' ^4He cristallin, expériences conduites à une température de 1.5 degré au-dessus du zéro absolu, soit autour de $-272\text{ }^\circ\text{C}$.

J'ai commencé à enseigner à l'Université de Munich, où j'ai passé mon habilitation en

1996. La même année, je suis devenu professeur à l'Université de Bonn, puis, en 1999 vint l'appel à un poste de professeur ordinaire à l'Université de Fribourg.

Et vos souvenirs des 19 années en tant que professeur de physique atomique et d'optique quantique à l'Université de Fribourg.

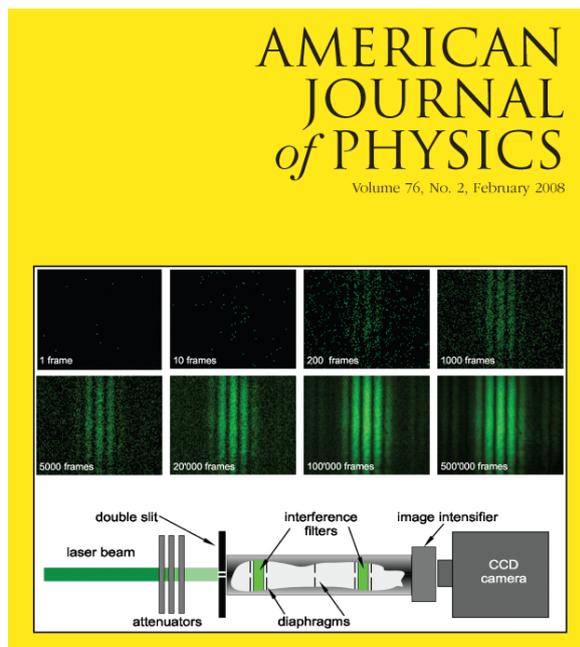
La commission de structure de 1999 avait décidé d'établir une nouvelle direction de recherche (physique atomique et optique quantique) à l'Unifr ce qui m'a permis d'établir ce domaine à Fribourg. A mon très grand regret, ce domaine qui, je pense, a bien fait connaître Fribourg dans le monde, va disparaître après ma retraite. Mon équipement expérimental part vers Berlin, Jena, Belgrade, Bâle, Plovdiv et Saint-Petersbourg, où mes anciens collaborateurs et collègues assureront le suivi et la survie de ce que nous avons semé à Fribourg.

A part les expériences sur les matrices d'hélium, mes activités à Fribourg étaient centrées sur le développement et des applications de la magnéto-métrie atomique, c'est-à-dire de la mesure très sensible de champs magnétiques ultra-faibles. En bref, le champ magnétique influence les propriétés des atomes et ces propriétés altérées sont détectées par des méthodes de spectroscopie laser.

Depuis une quinzaine d'années, je suis membre d'une collaboration internationale, regroupant une cinquantaine de scientifiques, qui conduit une expérience à l'Institut Paul Scherrer (PSI). Elle cherche à détecter si, à l'intérieur du neutron (constituant des noyaux atomiques), les charges positives et négatives sont légèrement séparées les unes des autres. Une telle séparation (on parle d'un moment dipolaire électrique) violerait des symétries fondamentales et permettrait de comprendre l'absence d'antimatière dans l'univers. Il est généralement admis qu'au moment du big bang, matière et antimatière étaient formées à quantités presque égales, avec un minime excès de

matière. Les quantités égales de matière et d'antimatière se sont annihilées en produisant de la lumière, détectée aujourd'hui comme fond diffus cosmologique. L'excès de matière constitue notre univers d'aujourd'hui. La raison du petit surplus initial n'est toujours pas comprise et l'expérience du PSI pourrait aider à élucider ce mystère. La contribution de mon groupe était le développement d'un réseau de magnétomètres ultrasensibles permettant de contrôler de manière ultraprécise le champ magnétique utilisé dans l'expérience.

En parallèle, nous avons démontré qu'un réseau de magnétomètres permet d'enregistrer des cartes dynamiques du champ très faible produit par le battement du cœur humain, expérience qui nous a valu de nombreuses reconnaissances au niveau mondial.



Un de mes dadas était de développer des expériences de démonstration permettant de visualiser la physique quantique. Une quinzaine de nos modules qui démontrent la dualité onde-corpuscule de la lumière sont installés dans différentes universités et collèges en Suisse, en Allemagne et en Bulgarie.

Pourriez-vous faire une brève rétrospective du département de physique à l'Unifr durant ces vingt dernières années?

J'ai passé 19 très belles années à Fribourg. Comparé à d'autres universités à l'étranger j'ai pu profiter de l'aisance financière des universités suisses, ce qui m'a permis de réaliser tous mes rêves expérimentaux.

J'ai cependant souffert de la petite taille de l'université, de la faculté et du département. Premièrement, cela implique que les professeurs doivent s'engager dans des tâches administratives (troisième pilier d'un professeur, à côté de l'enseignement et de la recherche) plus nombreuses que dans une plus grande institution. Deuxièmement, le petit nombre d'étudiants en physique implique des difficultés pour organiser la relève scientifique (par des étudiants locaux) dans des projets de longue haleine. Tout comme mes collègues, j'ai donc été forcé de recruter des collaborateurs autour du monde: mon «équipe finale» était composée de deux Russes, d'un Serbe, d'un Chinois, d'un Allemand et d'un Tessinois.

Je me suis aussi beaucoup investi dans des collaborations scientifiques internationales, surtout avec des collègues de pays nettement plus défavorisés, tels que la Russie, la Bulgarie, la Serbie, l'Arménie et la Lettonie.

Quelles sont vos passions à côté de la physique?

Les voyages dans les tropiques, surtout en Asie, avec mon épouse, notre passion pour les oiseaux et la mienne pour la Photographie. Depuis quelques années, nous organisons nos voyages autour des oiseaux et nous passons nos week-ends à les observer dans les réserves naturelles en Suisse.



Poussin de grèbe huppée (Champ-Pittet)

Et vos projets à la retraite ?

Ma vraie retraite ne débutera pas avant octobre, comme j'ai encore des labos à vider et que je pars comme invité à un congrès en Sibérie. Pour le moment, je n'ai fait que passer ma présence au département de 150% à 100%. Mon Opus Magnum sera la rédaction d'un traité sur la lumière polarisée et les atomes polarisés. Mon successeur m'a laissé un espace pour continuer des expériences en vue d'illustrations.

Côté privé, la nouvelle liberté de la retraite nous permettra de pouvoir partir en voyage à n'importe quel moment de l'année et de combler notre manque en activités culturelles (festivals, musées, expositions, cinéma, théâtre, etc.). Enfin, mes disques durs contiennent à peu près 100'000 photos qui attendent d'être triées et traitées.

Biobox

Antoine Weis est professeur émérite de l'Université de Fribourg depuis août 2018. Passionné à la fois par la création de l'univers et les mesures de l'infiniment petit, le Luxembourgeois a notamment développé des magnétomètres atomiques à Fribourg. Il a débuté sa carrière scientifique à l'Ecole poly-

technique fédérale de Zurich (EPFZ), avec un doctorat en physique atomique. En 1985, sa thèse est récompensée par la médaille d'argent, la plus haute distinction de l'EPFZ. Durant ses 18 années au Poly de Zurich, Antoine Weis se spécialise dans l'étude d'effets magnéto-optiques non linéaires et la spectroscopie laser à très haute résolution. En 1990, il reçoit une offre pour un poste de collaborateur scientifique à l'Institut Max-Planck d'optique quantique à Garching en Allemagne. Parallèlement, le physicien enseigne à l'Université de Munich, où il passe son habilitation en 1996. La même année, il devient professeur associé à l'Université de Bonn. C'est en 1999 qu'il est nommé professeur ordinaire de physique atomique et d'optique quantique à l'Unifr, un nouveau domaine qu'il établit à Fribourg. Avec son groupe de recherche, il développe des magnétomètres atomiques ultrasensibles, notamment pour une expérience scientifique de l'Institut Paul Scherrer (PSI) à Villigen (AG). Antoine Weis est membre d'une collaboration scientifique internationale au PSI depuis une quinzaine d'années. Il restera dans le comité du PSI après sa retraite.



© Antoine Weis

Photo gagnante du concours Sony WPO 2015 (catégorie Wildlife&Nature).

La vie au Département de Physique durant l'année académique 2017-2018

Das Leben am Physikdepartement im akademischen Jahr 2017-2018

- Prof. Joseph Brader
Physikpräsident

Developments in the department

The academic year 2017/2018 presented us with many events and collaborators' changes. Probably the most significant development was the retirement of two long-standing Professors of experimental physics, Jean-Claude Dousse and Antoine Weis. In a Department with only eight permanent Professors, this is a very significant development, which will inevitably lead to changes in both the research landscape and teaching.

Prof. em. Jean-Claude Dousse was the longest serving active member of the physics Department, having worked in Fribourg for 44 years. In addition Jean-Claude studied here for 10 years (Undergraduate and Doctoral studies), adding up to a grand total of 54 years! More details about Jean-Claude's career can be found in the previous issue of Photon.

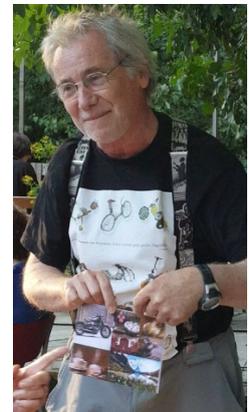
Prof. em. Antoine Weis has been a member of the Department for 19 years. Antoine began his scientific career at the ETH Zürich, where he obtained his Doctorate in the field of atomic physics (very successfully, as his thesis was awarded the ETH silver medal, the highest distinction). He then continued to work at the ETHZ, focusing on nonlinear magneto-optical effects and high-resolution laser spectroscopy. In 1990 he moved to Garching, working as a scientific collaborator in the Max Planck Institute for Quantum Optics. In 1996 Antoine was appointed associate professor at the University of Bonn, before coming to Fribourg in 1999 as a full professor of atomic physics and quantum optics. In addition to his research activities, Antoine was well known for his clear and precise un-

dergraduate lectures, in which he would explain difficult concepts in physics in ways, which the students could understand. Between numerous of distinctions, the last one received was, in July 2018, the "OSA Senior Member" from the Optical Society of America. This esteemed designation recognizes well-established members with significant professional and service accomplishments within the field of optics and photonics. Each class of OSA Senior Members is chosen through a comprehensive peer review process before the designation is recognized by the OSA Board of Directors. I take the opportunity to congratulate Antoine and wish both Jean-Claude and Antoine the very best for their future.

In addition to the two Professorial retirements just mentioned, there were also two members of the technical/support staff who have recently retired. Martial Barras¹ worked for 12 years in the mechanical workshop and Hugues Vuillème² worked for 10 years preparing demonstration experiments for the undergraduate lectures. We would like to thank them both for their contributions to the Physics Department and wish them much success in their future activities.



1



2

We were very fortunate that an ideal candidate to replace part of the duties of Hugues

Vuillème was already present in the Department: Olivier Huot has taken over some duties of preparing the lecture Demonstrations. Olivier will join Dr. Baptiste Hildebrand and Dr. Chi Zhang to form a new three-person organizational strong team dedicated to teaching within the Department.



*From the left ;, Dr. Baptiste Hildebrand, Olivier Huot
Dr. Chi Zhang*

Baptiste (after having accomplished a BSc in civil engineering at EPFL) completed both his undergraduate and Doctoral studies here in Fribourg – his Doctoral work was under the supervision of Prof. Philipp Aebi – and has since been a postdoc in the Aebi group. Starting from September 2018, Baptiste has been permanently employed in the position of lecturer. Chi has accomplished his PhD in Fribourg in 2016 and is working as a postdoc in the group of Prof. Frank Scheffold. He will be employed as a scientific collaborator to be part of the team. This internal restructuring of the Department will be extremely helpful in improving general efficiency in the laboratories and will help to organize various public outreach events, such as the ‘laboratory experiments for Gymnasium students’, which I will mention in more detail below.

The study advisor has also changed in 2018 from Prof. Yi-Cheng Zhang to Dr. Baptiste Hildebrand. This is an important job within the Department and provides a contact point for students who have questions, concerns and general feedback.

Dr. Joanna Hoszowska is a well-known member of the Department, who has worked for the previous 12 years with a position of Maître-Assistante in the group of Jean-Claude

Dousse. She is very well known in our department as she started with a fellowship in 1990 already. She liked Fribourg so much that she decided to stay for her PhD studies and she received her degree in November 1995 with the distinction “Summa Cum Laude”. Joanna carried on with a post-doctorate position until July 1997 and ended with the position of Maître-Assistante until the end of 1998, which makes 9 more years of service to the Department. We finally count 21 years in all in Fribourg! This is why a formal stabilization procedure has been started by the end of 2017 and we are happy to announce that Joanna’s position has now been made permanent, such that she can remain in the Department and continue to make valuable contributions to the research and teaching.



From the left : Prof. Dr. Claude Monney, Dr. Joanna Hoszowska, Prof. Dr. Jean-Claude Dousse

New professors

When Philipp Aebi returned to Fribourg from Neuchâtel, it had been agreed by the rectorate that his position would be supported by the university until Jean-Claude would retire. The number of permanent professors has thus been reduced from eight to seven, which naturally has consequences for the future teaching and administrative load on the remaining academic staff members. The search for a new colleague to replace Antoine Weis generated a large number of applications from many strong candidates. From these applications, five candidates were invited to the department for interviews with the committee. For the interview process, the candidates were required to give a presentation of their research topic,

along with discussions with students and other staff members. Candidates were encouraged to demonstrate their didactic abilities for part of their presentation, as teaching ability is one of the important criteria considered. The outcome of the hiring process is that the successor of Prof. Emeritus Antoine Weis is Prof. Guillermo Acuna, working in the field of Photonic Nanosystems. Guillermo previously worked at the University of Braunschweig (Germany) and started work in Fribourg on the 1st of September 2018. We all welcome our new colleague and wish him a successful start in his activities and setting up his new laboratory infrastructure. To be sure, having Guillermo as a member of the department will help to guarantee that the current high quality research



and teaching in Fribourg continues into the future. We look forward to his Colloquium, to be held just before the Christmas break, in which he will outline his research interests for the benefit of colleagues and students.

Some very good news for the research activity in Fribourg is the arrival of two new SNF Professors to the Department: Prof. Ana Akrap and Prof. Claude Monney. Ana performs research on 'light fermion spectroscopy' and we all enjoyed her colloquium in the Spring semester 2018 titled 'Magneto-optical spectroscopy of light fermions' in which she described some of her research interests. Ana comes to us from the University of Geneva, where she worked in the quantum materials group of Prof. Dirk van der

Marel. Previously she obtained her Doctorate from the EPFL.

Ana's research group currently consists of one postdoc and two Doctoral students. The second of our new SNF professors is Claude Monney, who is working in the field of Ultrafast spectroscopy. Claude moved to Fribourg from the Physics Institute of the University of Zürich, where he was a senior assistant in the group of Prof. Jürg Osterwalder. However, Claude is no stranger to Fribourg – after his Doctoral studies in Neuchâtel in 2009, he spent a short postdoc period here. Claude also held a very interesting colloquium titled 'Probing charge dynamics on the femtosecond timescale with photoemission'. His group is actually composed with one postdoc and one Doctoral student.

Diplomas in 2017/2018

The Bachelor in Physics has been received by Georges Andres, Laurent Bugnon, Manuele Dassié, Joachim Koerfer, Joel Küttel, Romain Moyard, Pauline Novak, Imelda Romero, Benoît Sierro. The *Prize for the Best Bachelor in Science* was awarded to Romain MOYARD. Photos can be viewed on <https://www3.unifr.ch/scimed/fr/ceremony/1718bsm>.

The Master in Physics has been received by Vjollca Zenko (C. Bernhard), Simone Pengue (A. Weis), Maxime Rumo (P. Aebi).

The Doctorate in Physics has been received by Manuel Sebastian Mariani (Y.C. Zhang), Faisal Zeeshan (J.C. Dousse), Francesco Nazzani (V. Trappe), Ren Zhuoming (Y.C. Zhang), Jos Kohn (F. Scheffold), Alberto Scacchi (J. Brader). I congratulate all of our students on their success!



New webpage

These days it is surely very important that the Department (and indeed the faculty) has a clear, transparent and visually attractive online presence. The faculty has been steadily advancing with the development of new webpages and now, the old Physics pages have been updated with new, much improved visuals and clearer access to information. We hope that this makes the research and, perhaps more importantly, the study of physics, appear more attractive to web-surfers. Each of the research groups now has a short webpage on the Department site, with more details available by clicking on the links to the external webpage of each group. Each group is responsible for maintaining their own external site. I encourage everyone to take a look at these new pages on 'physics.unifr.ch' and offer comments for improvements/refinements, as this is still a work in progress.

Events in the Department deserving special mention

The regular summer party was a big success and accompanied by nice weather. We all enjoyed to eat, drink and chat in the botanical garden, just outside the Pavillon Vert. Many thanks to all those who helped organize this nice event and to everyone who helped with the preparation of food and drink.

On the 22nd of September there was a University-wide open doors day called 'Explora'.



Prof. Dr. Ana Akrap presenting experiment

The physics department contributed to this

open-day by offering many different 'hands on' experiments for members of the public to enjoy. The unifying theme of these experiments was the topic of acoustics – sound waves – and the experiments were very successful in demonstrating real science in a fun way. The level of attendance was very good and we would like to thank all people involved, but particularly Veronique Trappe who was the main organizer and mastermind behind the experiments.

Students from the Gambach Gymnasium came to the Department to perform some experiments (9 students attended) in our student Labs, assisted by the volunteers Alberto Scacchi, Maxime Rumo and Matthias Soulier. The feedback was very positive. As a result, we intend to repeat this event in the future, extending the invitation to all three local Gymnasias. Baptiste Hildeband will take the organizational responsibility of that. Good contact with the Gymnasias is to be encouraged, especially because the Gymnasias are an important source of future physics students.

Regarding events, which are planned for the remainder of the Autumn semester: this year represents **the 50th anniversary** of the construction of the Physics building in which we all work. We are thus planning a small afternoon 'symposium' dedicated to the history of the building in which various experts will hold short talks, ending in an Aperó. This event will take place on the 13th of December 2018. We encourage you to participate to the event! Please announce your venue to the secretarial office...

It will be followed the same evening by the annual Christmas dinner of the department, which appropriately, will be held in the building.

Two additional pieces of good news: On the 11th of August 2018 René Wittmann, Postdoc in the soft matter theory group, got married. On the 28th of March 2018 Zhang Chi's daughter, Ye Charlotte was born. Congratulations to both!

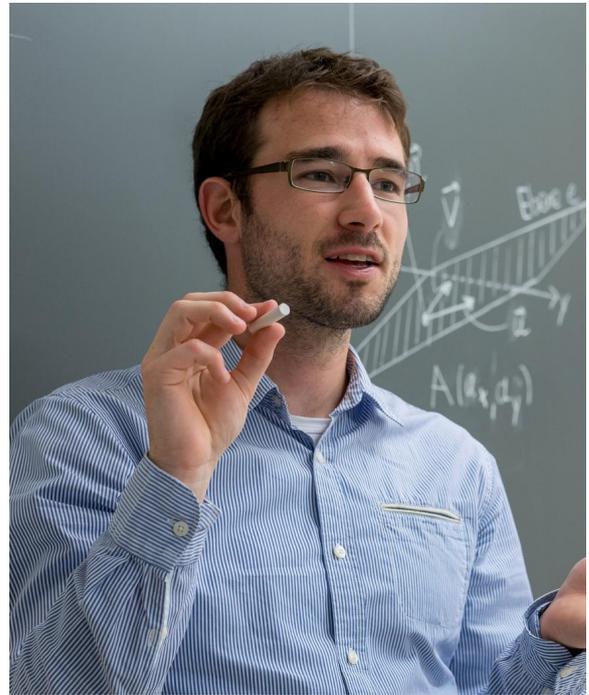
Finally, there was also some very sad news: Dr. Gaël Monney, postdoc in the group of Prof. Philipp Aebi, passed away on January 4th, 2018. This was a big shock for all members of the Department.

Gaël was a very popular and well-known character in Fribourg and he will be badly missed. He always had a very strong implication with teaching, communication and outreach. Besides his research work he had his own media company SPINE COLLECTIVE. With small videos, he was able to catch the essence of a message to convey. His audiovisual work will continue to touch people and help them to better understand physics and its research among other topics.

In his words:

« *L'Amour enveloppe tout, c'est lui qui donne, colore nos faits et gestes.* »

Gaël Monney



La Science-fiction pour enseigner la physique

- [Dr. Roland-Pierre Pillonel-Wyrtsch](#)

Le Plan d'études cadre pour les écoles de maturité a défini un programme ambitieux pour les compétences que devraient acquérir tou-te-s les gymnasien-ne-s de Suisse par le biais de l'enseignement de la Physique. Dans les connaissances on trouve notamment « les phénomènes fondamentaux qui éclairent les comportements physiques de notre environnement » ; dans les savoir-faire « structurer ses idées et ses intuitions de manière rigoureuse » et « construire un raisonnement en puisant dans les diverses parties de la physique ainsi que dans les autres disciplines » ; enfin parmi les nombreuses attitudes que l'enseignement de la physique doit développer il faut relever « avoir le goût de la compréhension dont le moteur est la curiosité » et « avoir le goût de structurer une pensée se fondant sur l'hypothèse, le tâtonnement, l'autocritique et finalement sur la vérification expérimentale objective ». Pour atteindre les autres buts du PEC, les cours magistraux et la multiplication

d'exercices et de problèmes peuvent parfois suffire. Pour ceux-ci en revanche, en particulier les quatre derniers cités, on ne peut pas faire l'économie de mettre l'élève dans une posture active. Les travaux pratiques et l'usage de la démarche expérimentale sont généralement privilégiés pour créer l'environnement favorable au développement de ces compétences. Mais d'autres pistes sont explorées, dont l'usage du film de science-fiction.

De fait, le film sous sa forme documentaire est utilisé depuis longtemps dans les salles de classe. Le but de la projection est alors de donner un complément au cours et lors de son utilisation le rôle de l'élève y est généralement passif, ce qui n'est pas en soi un défaut, mais ne saurait être très utile lorsque l'on demande à l'élève de « construire » et « structurer » de par lui-même, à moins bien sûr qu'un processus didactique particulièrement approprié permette de faire des images visionnées un point de départ et non un point d'arrivée. Ceci peut être fait avec

plus de facilité en partant non d'un film documentaire, dans lequel la transmission d'un contenu physique est explicite, mais d'un film dont ce n'est pas le but premier. Et dans cette catégorie de films, il s'avère que la science-fiction nous offre un répertoire de ressources encore insuffisamment inexploitées à ce jour.

Attention : tout film de science-fiction n'est pas bon pour l'enseignement. Par exemple si la présentation scientifique ne souffre pratiquement d'aucune contestation possible, il devient pratiquement un film documentaire et ne répond donc pas aux critères de choix d'un tel film. Pour l'enseignement de la biologie, l'usage d'extraits de « Bienvenue à Gattaca » et du « Voyage fantastique » s'est révélé très positif en terme de motivation des élèves, ce qui est déjà à relever, mais il n'a donné que des résultats mitigés en terme d'apprentissage, car les élèves ne faisaient finalement que revoir dans le film ce qu'ils avaient appris durant le cours. Un bon extrait de film pour l'enseignement d'une science est donc un extrait qui prêterait à discussion.

Partant de là, il convient de faire une autre remarque importante : la qualité du film d'un point de vue cinématographique n'en fait pas forcément un film à retenir pour l'enseignement ou vice-versa. De toute manière, nous demandons aux élèves de se concentrer, non sur l'histoire ou les acteurs, mais sur les lois physiques respectées ou prises en défaut dans l'extrait présenté. On a pu voir des expériences d'enseignement très réussies en partant d'extraits d'un film que l'auteur de ces lignes aura de la peine à qualifier autrement que de « sublime navet ». Les goûts et les couleurs ...

Deux approches sont généralement choisies. Avec la première d'entre elles, l'erreur physique saute aux yeux, et ce qui est demandé aux élèves c'est de faire des propositions pour rendre la scène réaliste d'un point de vue physique. Il est vrai que les 'évidences' n'en sont pas toujours. Tout le monde se

souvient de la scène de Jurassic Park dans laquelle Tim Murphy est électrocuté au haut d'un grillage quand une tension de plusieurs milliers de volts est rétablie. Les élèves jugent très majoritairement inutile la respiration artificielle pratiquée en cas d'électrocution, alors qu'elle peut l'être pour contrer la paralysie du diaphragme ; Ils soulignent l'impossibilité de voir Tim marcher normalement peu après, et là ils ont raison car les brûlures conséquentes ne le permettraient pas. Mais très peu remettent en cause l'électrocution elle-même, alors que Tim est à forte distance du sol et donc n'est pas soumis à une différence de potentiel : il est comme l'oiseau sur un câble à haute tension. Mais cette méthode didactique a donné de très bons résultats avec un extrait de 'Speed'.



Le bus va suffisamment vite pour pouvoir continuer sa trajectoire, malgré la passerelle manquante de 15 mètres. Tous les élèves rient en voyant le bus se cabrer comme un cheval pour sauter l'obstacle. Mais la question est de savoir comment faire pour rendre cette scène possible. Diverses propositions sont faites :

- augmenter la vitesse du bus pour que sa perte de hauteur soit négligeable;
- diminuer la hauteur du deuxième tronçon pour que le bus puisse y atterrir ;
- donner au premier tronçon un angle avec l'horizontale, pour qu'il serve de tremplin.

Les élèves doivent ensuite calculer la vitesse, la différence de hauteur entre les deux tronçons ou l'angle à donner au premier tronçon en fonction de la proposition qu'ils auront faite. Ils le font d'autant plus volontiers qu'il

s'agira de valider une hypothèse qu'ils auront faite sur la base des informations que les auteurs du film ont cru devoir donner. Il est clair que toutes les difficultés ne sont pas prises en compte, comme la capacité du bus à amortir l'atterrissage. Reste que l'esprit critique est développé par une telle situation problème.

La deuxième approche consiste à projeter un extrait de films et à demander aux élèves de dépister les erreurs physiques qui s'y trouvent. Un certain nombre d'entre elles sont retenues et approfondies soit par des expériences, soit par l'application de lois connues, soit encore par la recherche de sources scientifiques. Les erreurs citées sont alors classées en trois catégories : les vraies erreurs, les situations très improbables à défaut d'être impossibles, les cas de diagnostics erronés car les 'erreurs' n'en étaient pas. Pour mettre au point une telle séance de cours, une difficulté se présente dans les choix adéquats à effectuer : la longueur de l'extrait présenté. Trop long, il entraîne une perte de concentration sur l'objet de recherche ; trop court, l'élève saura immédiatement où l'enseignant-e veut le-a mener. L'une des utilisations qui s'est avérée des plus riches dans ce contexte didactique est due à « Batman » (et oui !).



Dans la projection, durant 5 minutes les élèves ont relevé en tout 14 erreurs, qui toutes ont été examinées sous l'angle de la physique. : 6 en étaient vraiment, 3 étaient discutables, et 5 avaient été identifiées à tort comme telles. Une erreur fondamentale n'a toutefois pas été identifiée spontanément par les élèves. Dans cette scène, Batman tient dans ses bras Vicky (Kim Basinger) en chute libre, mais parvient à fixer un grappin ce qui les arrête en une fraction de seconde. Des élèves ont remarqué que les bras de Batman auraient dû être arrachés, mais en fait il y a plus : l'accélération que l'on peut déduire des données du film est de l'ordre de 90g, donc très au-dessus des 35g présentés comme accélération maximale supportable par le corps humain selon la NASA. Bon, Batman est un super-héros qui peut donc supporter plus, mais Kim Basinger ... Cela montre à quel point il est indispensable que l'enseignant arrive aussi avec quelques-unes de ses propres hypothèses, dont celle sur laquelle il veut insister pour le cas où les élèves ne la donneraient pas, et une hypothèse fautive pour ne pas mettre les élèves directement sur la voie de la bonne réponse.

Actuellement d'autres expériences sont menées pour élargir encore la palette de films utilisables comme instruments didactiques. Citons « Retour vers le Futur » pour l'électricité, « Gravity » pour la mécanique et la scène de « Total Recall » qui montre la création d'une atmosphère sur la planète Mars pour la calorimétrie.

La science-fiction a souvent fait sourire les scientifiques que nous sommes par les incohérences qu'elle présentait. D'un autre côté, nous savons aussi qu'exploiter les erreurs en les examinant a toujours été un moyen de faire progresser la science. Pourquoi dès lors ne pas utiliser cet outil pour faire progresser l'esprit scientifique de nos élèves ?

1968 – 2018

50 ans de physique dans le bâtiment Per-08 au Chemin du Musée 3 à Fribourg

- Prof. Tit. Hansruedi Völkle

Résumé

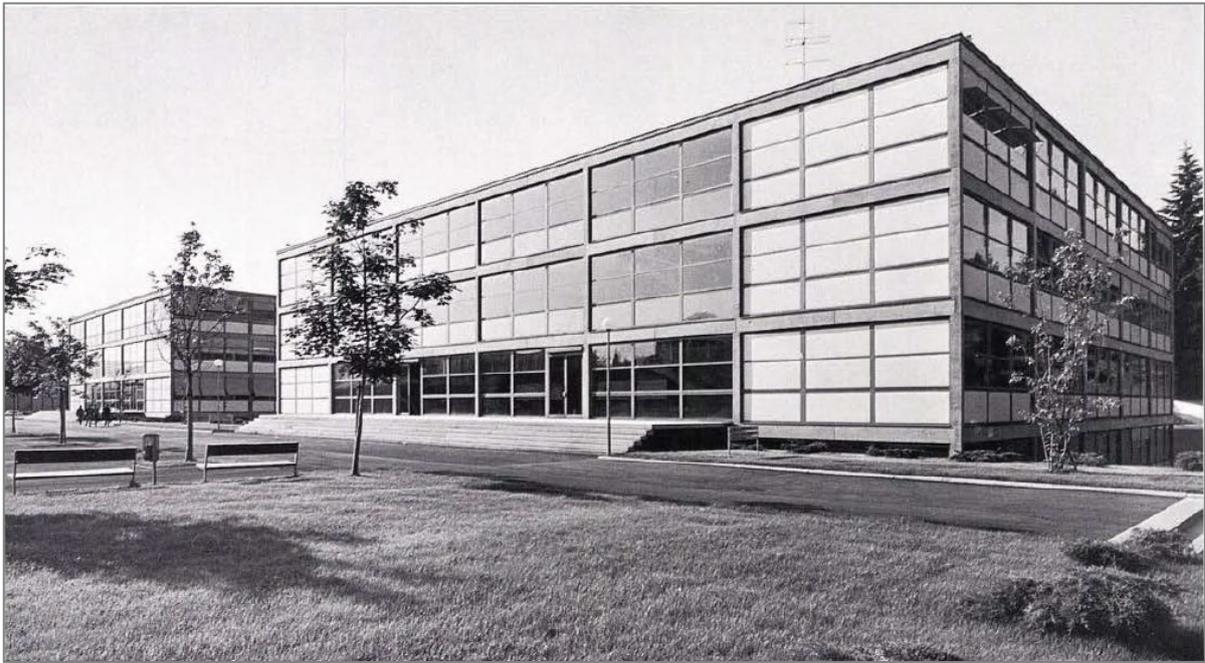
L'institut de physique de l'Université de Fribourg était dès sa fondation logé dans le plus ancien bâtiment de la faculté et souffrait déjà dans les années 60 d'un manque d'espace. De plus, les établissements de recherche et d'enseignement ne répondaient plus aux exigences du temps. Le canton décida donc de faire construire deux nouveaux bâtiments, l'un pour les instituts de physique et de mathématiques et l'autre pour ceux de physiologie et de biochimie. Ces bâtiments comptaient à l'époque parmi les instituts de recherche les plus modernes de notre pays et étaient parfaitement adaptés aux revendications des usagers. Déjà à partir du semestre d'automne 1968 les instituts mentionnés étaient opérationnels dans les nouveaux bâtiments.

Ausgangslage

Im Jahre 1953 übernahm OTTO HUBER (1916-2009) von seinem Vorgänger FRIEDRICH DESSAUER (1881-1963) die Leitung des Physik Institutes unserer Universität. Er hatte sein Studium – Doktorat und Habilitation – bei PAUL SCHERRER an der ETHZ absolviert. Das Institut für theoretische Physik wurde von 1952 bis 1987 von ANDRÉ HOURIET (1919-1997) geleitet, der auch an der ETHZ, aber bei GREGOR WENTZEL studiert hatte. Die beiden Institute befanden sich damals im mittleren Trakt des Gebäudes Per-05/06, also dem ältesten Bau der Fakultät, der von GUILLAUME RITTER (1835-1912) 1872

errichteten ehemaligen Fabrik für Eisenbahnwagen. Das mit HUBER einsetzende Wachstum des Institutes, damals noch mit Schwerpunkt Kernphysik, führte bald beim Rektorat und beim Staatsrat zur Entscheidung für einen Ausbau der Fakultät, da grössere Gebäude mit zeitgemässen Forschungseinrichtungen dringend notwendig waren.

So wurde denn der damals als Architekt der Nachkriegsmoderne bekannte FRANZ FÜEG beauftragt, entsprechende Projekte auszuarbeiten. Seine generelle Planung von 1961 – in Zusammenarbeit mit JEAN PYTHOUD, Freiburg sowie ERNST BUNTZEN, JOST HARTMANN und BERNARD CLÉMENT – sah zwei Etappen vor, von denen jedoch nur die erste, nämlich ein Gebäude für Mathematik und Physik (Per-08), sowie (Per-09) ein zweites für Physiologie und Physiologische Chemie (Biochemie), realisiert wurde. Die zweite von FRANZ FÜEG vorgeschlagene Etappe mit fünf weiteren Gebäuden, nämlich alle vier Chemieinstitute, die Institute für Anatomie, Zoologie, Geologie, Geographie, Petrographie und Mineralogie sowie für das Dekanat wurden nicht realisiert. Die Grundsteinlegung für das Physikgebäude (Per-08) mit den Instituten für Mathematik, theoretische Physik, Experimentalphysik und den Laboratorien für die Kommission zur Überwachung der Radioaktivität (KUER), fand im November 1965 statt, der Umzug bereits im Sommer 1968, sodass der Forschungs- und Lehrbetrieb am neuen Standort im Wintersemester 1968 aufgenommen werden konnten.



Die Baukosten betragen 10'009'000.-- CHF für das Physikgebäude und 8'892'000.-- CHF für das Physiologiegebäude, zuzüglich 354'000.-- CHF für die Pfählung beider Gebäude und für den Abbruch alter Gebäude sowie 1'114'000.-- CHF für Arbeiten ausserhalb der Gebäude, wie für Leitungen, Strassen, Plätze, Grünanlagen, Öltanks und weiteres. Das ergab Gesamtkosten von 20'363'000.-- CHF. Der Kubikinhalt nach SIA beträgt für das Gebäude Per-08: 33'100 m³ sowie für Per-09: 26'400 m³; die Brutto-Geschossflächen machen 8'166 bzw. 6'468 m² aus. Der Kubikmeterpreis nach SIA betrug 302.30 CHF. Interessant wäre, nach 50 Jahren Benutzung, ein Vergleich der Baukosten zum Aufwand für nachträgliche Massnahmen, etwa die Verbesserung der Isolation des Daches und von Aussenwänden, die Ersatz von Sonnenstoren, der Einbau von Fenster zu öffnen an den Ost-, Süd- und Westfassaden sowie von Klimaanlage in einigen der Laboratorien sowie weitere Unterhaltskosten.

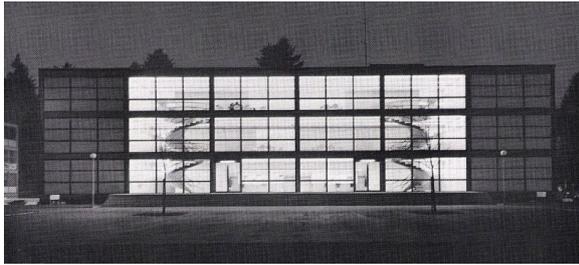
Der Bau

Dem Bau, der auf eine intensive Zusammenarbeit mit den künftigen Benutzern (vor allem den Institutsdirektoren) aufbaute, gingen Erhebung über die benutzten Räume sowie entsprechende Beziehungsdichten, Raumbelegung, Tätigkeiten, Aufenthalts-

dauern und Verkehrswege innerhalb der Gebäude voraus. Dies führte zur Konzeption der Gebäude mit quadratischem (Per-09: 5x5 Elemente à je 3 Grossmodule à 2.5 m) oder fast quadratischem (Per-08: 6x5 Elemente à je 3 Grossmodule à 2.5 m) Grundriss in Kubusform, wobei die grossen Hörsäle (225 im Per-08 respektive 210 Plätze im Per-09) im Zentralbereich angeordnet sind, mit entsprechend der erwarteten grossen Studierendenzahlen eingangsseitigen grossen Hallen (die auch heute von den Studierenden für Studium und Austausch rege benutzt werden). FRANZ FÜEG beschreibt das Konzept folgendermassen: «Um diesen Kernbereich sind die Verkehrswege und Verteilungsleitungen geführt, und den Verkehrswegen schliessen sich die fassadenseitigen Räume als äusserer Ring an.»

Das modulare Bausystem, dessen Gliederung in neun Felder (je drei in der Breite und der Höhe) auch von aussen gut erkennbar ist, basiert auf Grossmodulen von 250 cm und einem Tragsystem aus Stahlbetonstützen von 30x30 cm. Die Stahlrahmen der Fassadenelemente von 720x350 cm zwischen den Stützen sind alternativ mit Glas- oder Sandwichplatten ausgefacht (letztere als «Aeroplac» mit 48 mm Dicke, mit Mineralwollkern, beidseitiger Dampfsperre und 5 mm dicken Eternitplatten, beschichtet mit

säurebeständiger Einbrennfarbe). Die Raumtrennungen bestehen aus vertauschbaren Montageelementen (Türen, Wände, Schränke, etc.) um einen flexiblen Innenausbau mit Raumgrössen von 250/500/750 x 500/750 cm zu ermöglichen sowie nachträgliche Veränderungen entsprechend neuen Ausrichtungen und Bedürfnissen. Zur Befestigung von Möbeln, Gestellen und weiteren Einrichtungen sind vertikale Jordal-Ankerschienen im Abstand der halben Modulgrösse montiert.



Es wurde auf eine vollständige künstliche Ventilation mit Klimatisierung verzichtet, sodass nur jene Räume direkt ventiliert sind, die aus hygienischen, arbeitstechnischen oder baulichen Gründen eine solche erfordern, wie beispielsweise die Hörsäle. Für die Heizung (und die Warmwasserversorgung) waren im Keller von Per-08 drei Hochleistungs-Stahlkessel mit einer Gesamtleistung von 2.7 Mio. kcal/h (3.14 MW) installiert. Diese wurden beim Anschluss an das Fernwärmenetz mit dem Heizkraftwerk hinter dem Gebäude Per-21/22 demontiert. Um die Labors der KUER auch in ausserordentlichen Lagen und Krisen betreiben zu können, wurde diese teilweise in Luftschutzkellern eingerichtet und mit einer Diesel-Notstromanlage, ergänzt durch eine unterbruchsfreie Stromversorgung, ausgerüstet.

Die Entwicklung während der letzten 50 Jahre

1986 wurde nach der Emeritierung von HELMUT SCHNEIDER die Plasmaphysik zugunsten andern Forschungsgebiete wie Festkörperphysik und Physik der weichen Materie aufgegeben. Am 1.1.2001 fusionierten die zwei bisherigen Physik Institute (Experimentalphysik und theoretische Physik) zu einem

Physikdepartement mit mehreren Forschungsgruppen in experimenteller und theoretischer Physik. 2006 zog das Labor der Radioaktivitätsüberwachung in das Hauptgebäude des 'Bundesamt für Gesundheit' in Bern-Liebefeld. Damit, und auch mit dem Wegzug der Mathematik in die Gebäude Per-11/12, konnte laufend Platz für neue Forschungsaktivitäten geschaffen werden. Mittlerweile zeigt sich jedoch, dass nach 50 Jahren Benutzung die Planung eine Sanierung der beiden Gebäude Per-08 und Per-09 notwendig wird.

Feed Back aus der Sicht eines langjährigen Benutzers

Zu Zeit des Baus waren diesen beiden Gebäude grosszügig und optimal konzipiert sowie auf die Bedürfnisse der damaligen und späteren Benutzer bestens ausgerichtet. Wahrscheinlich gehörten sie zu dieser Zeit zu den modernsten Forschungslaboratorien in unserem Lande. Die von aussen optische klar erkennbare Gliederung, die eleganten offenen Treppenanlagen, die grosszügigen Eingangshallen als einladende Begegnungsräume, sowie die ausschliessliche Verwendung von Massivholz für Wände, Türen und Schränke in den Gängen geben den Gebäuden eine bemerkenswerte ästhetische Note. Die modulare Bauweise mit 2.5 Meter messenden Grossmodulen erlaubt auch nachträgliche Änderungen der Raumeinteilungen und Anpassungen an neue Anforderungen.

Als langjähriger Benutzer sei dennoch ein persönliches – etwas Kritisches – Feedback erlaubt. Aus heutiger Sicht – und dies spätestens nach der ersten Ölkrise der 70er-Jahre – hat das Bewusstsein für Energieeffizienz und thermischer Isolation von Gebäuden gegenüber damals deutlich an Bedeutung gewonnen, aber auch, dass moderne Forschungslaboratorien heute nicht mehr ohne Klimaanlage auskommen. Des Weiteren erfordern moderne Sicherheitskonzepte heute eine klare Trennung zwischen den öffentlich zugänglichen Bereichen (für Studierende und Besucher/innen) eines solchen Gebäudes

und denjenigen, die ausschliesslich den Mitarbeitenden vorbehalten sind (Professoren, Assistenten/innen und technisch-administrative Mitarbeitende). Des Weiteren erwies sich die Anordnung der Gebäude mit Büros, Praktikums- und Laborräume auf der Sonnenseite und den grossen Hallen auf der Nordseite als problematisch, des Weiteren das Knarren der Sitze und Klapptische in den Hörsälen und die reparaturanfälligen Sonnenstoren. Auch zeigte sich, dass eine Stahl-Beton-Konstruktion anfälliger auf Schwingungen, Vibrationen und störende Magnetfelder ist, was bei gewissen Forschungseinrichtungen problematisch sein kann. Das Konzept von FRANZ FÜEG mit klar gegliederten Fassaden ohne zur öffnende Fenster musste daher teilweise aufgegeben werden und viele Räume – mit Ausnahme jener der nördlichen Eingangsseiten – wurden seither mit Fenstern zum Öffnen ausgestattet. Auch die zusätzliche Isolierung und der nachträgliche Einbau von Klimaanlage, sowohl in Büro- wie Laborräumen, war technisch und finanziell eine Herausforderung. Trotz dieser kleineren Mängel kann man wohl sagen, dass sich die Bewohner und Benutzer/innen dieser Gebäude wohl fühlen und gerne hier studieren und arbeiten.

- Dieser Text basiert weitgehend auf den folgenden zwei Artikeln aus der Zeitschrift *Bauen + Wohnen*. FRANZ FÜEG: *Planung von naturwissenschaftlichen Instituten*, in *Bauen + Wohnen*, Band 22 (1968), pp. 273-284 sowie FRANZ FÜEG: *Naturwissenschaftliche Institute der Universität Freiburg (Schweiz)*, in *Bauen + Wohnen*, Band 24 (1970), pp. 105-112. Auch die beiden Abbildungen sind diesen Publikationen entnommen. Siehe dazu: HANSRUEDI VÖLKLE: *Die Physik in Freiburg im ersten Jahrhundert seit der Gründung der Universität*, in *Bull. Soc. Frib. Sc. Nat.* Vol. 105 (2016), pp. 135-162. *Die Bulletins der Freiburger Naturforschenden Gesellschaft* – sowie eine Fülle weiterer technisch-wissenschaftlicher Veröffentlichungen – sind auf der Plattform www.e-periodica.ch als PDF verfügbar.

- Siehe: HANSRUEDI VÖLKLE: *Friedrich Dessauer's Freiburger Zeit (1937-1953)*, in *Bull. Soc. Frib. Sc. Nat.* Vol. 103 (2014), pp. 91-99

- Zu Guillaume Ritter siehe: HANSRUEDI VÖLKLE: *Guillaume Ritter – Ingenieur, Unternehmer und Visionär*, in *Bull. Soc. Frib. Sc. Nat.* Vol. 106 (2017), pp. 127-141



FRANZ FÜEG, geboren am 31.10.1921 in Solothurn, ist ein Schweizer Architekt. Er war einer der wichtigsten Vertreter der Nachkriegsmoderne in der Schweiz. Er wird sowohl der Solothurner Schule (inspiriert durch LUDWIG MIES VAN DER ROHE) als auch der Zürcher Gruppe zugeordnet. Er begann als Hochbauzeichner und setzte seine Ausbildung nach dem Krieg in Rotterdam fort, arbeitete ab 1949 in Solothurn und dann ab 1975 in Zürich. Er war 1958–1961 Reaktor der Zeitschrift *Bauen + Wohnen* und war von 1971 bis 1987 Professor an der ETH Lausanne. 2006 wurde er von der ETHZ mit dem Dr. h.c. geehrt. Als sein Hauptwerk gilt die 1966 fertiggestellte katholische Pius-Kirche in Meggen. Deren Besonderheit ist die aus lichtdurchlässigen, nur 28 mm dicken, Platten aus griechischem Marmor bestehenden Fassaden. Füg konnte 2016 seinen 95. Geburtstag feiern.