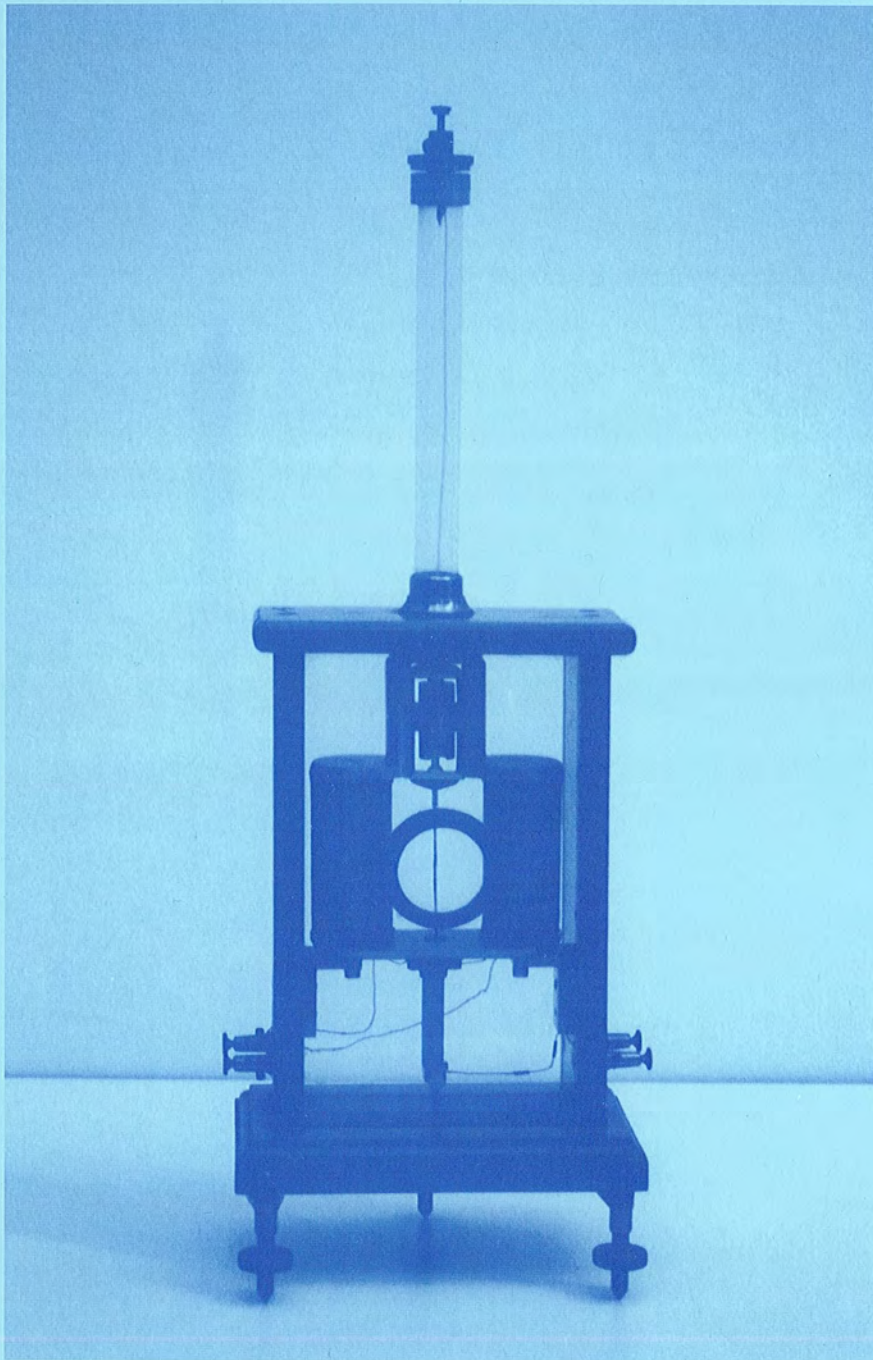


LE PHOTON

No 13 - 2002

Bulletin de l'Association des Anciens Etudiants et Collaborateurs du



Département de Physique de l'Université de Fribourg

**Comité de l'Association des Anciens Etudiants et Collaborateurs
du Département de Physique de Fribourg**

A. Raemy,	Président Ch. Crausaz 56, 1814 La Tour-de-Peilz
J. C. Loup,	Vice-Président
Ch. Murith,	Caissier
B. Overney,	Rédacteur (français)
L. Schaller,	Rédacteur (allemand)
L. Schurtenberger,	Membre
J. C. Dousse,	Membre
Ph. Aebi,	Membre

Secrétaires du Photon: M.-L. Raemy
Département de Physique, Pérolles, 1700 Fribourg
e-mail: marie-louise.raemy@unifr.ch

B. Kuhn-Piccand
Département de Physique, Pérolles, 1700 Fribourg
e-mail: bernadette.kuhn-piccand@unifr.ch

Editorial

Voici, avec la fin de l'automne, le Photon 2002.

Pour un physicien l'année 2002 est riche en anniversaires.

En 1902, il y a donc cent ans, naissait Paul Dirac, considéré comme un physicien britannique, mais dont la famille est originaire de St-Maurice en Valais. Ses travaux sur la théorie relativiste de l'électron lui ont permis de poser les bases de la découverte de l'anti-matière (le positron est l'anti-électron,...) et lui ont valu, en 1933, le prix Nobel de Physique qu'il partagea avec Schrödinger.

Le prix Nobel de physique 2002 concerne d'ailleurs aussi l'anti-matière.

Toujours il y a cent ans, Einstein était nommé expert de troisième classe à l'Office des brevets de Berne : ce fut le début d'une période très fertile de sa vie.

En 1942, à Chicago, Enrico Fermi, le génial physicien italien, réussit la première réaction de fission nucléaire autoentretenu avec une « pile » comprenant des tonnes d'uranium naturel et de graphite ainsi que des barres de cadmium pour la régulation.

Toujours en 1942, soit trois siècles après la naissance de Newton et la mort de Galilée, naissait à Oxford l'astrophysicien et cosmologue Stephen Hawking, auteur du fameux livre « A Brief History of Time ».

En 1952, il y a donc juste un demi-siècle, le physicien suisse Félix Bloch reçut le prix Nobel de Physique pour sa découverte de la résonance magnétique nucléaire. Cette nouvelle technique permettra plus tard de développer l'imagerie par résonance magnétique, une méthode de diagnostic très performante aujourd'hui en médecine. Le prix Nobel de chimie 2002, attribué au suisse Kurt Wüthrich, concerne d'ailleurs aussi cette technique et son utilisation pour étudier la structure des protéines, en particulier du prion.

Comme Félix Bloch a aussi étudié la propagation des électrons et les domaines magnétiques dans les cristaux, il est considéré comme le père de la physique du solide.

Enfin il y a dix ans déjà Claude Nicollier s'envolait pour la première fois dans l'espace à bord de la navette Atlantis, un grand événement pour la Suisse.

Pour en revenir au Photon 2002, nous vous présentons d'abord une firme réputée de Fribourg : Vibro-Meter S.A. qui fête cette année ses cinquante de production à Fribourg. Puis le Professeur Weis décrira comment s'est converti l'ancien groupe du Professeur Kern. En plus des autres articles habituels, vous trouverez malheureusement un article In Memoriam dédié au Professeur Lothar Schellenberg décédé durant l'été. C'est le Professeur Schaller qui rappelle ici sa mémoire.

Avec nos meilleurs vœux pour les fêtes de fin d'année.

Pour le Comité

A. Raemy, Président

50ème anniversaire de Vibro-Meter S.A. Décollage pour le prochain Millénaire



Aujourd'hui

Il y a 50 ans



Vibro-Meter S.A. a été créé à Fribourg en 1952 par le Dr. Merkle, un économiste de renommée, avec un petit groupe d'ingénieurs chevronnés. Durant les premières années, Vibro-Meter a conçu et produit de l'instrumentation de haute technologie. Les premiers produits mesuraient la charge, la force, la vibration, le déplacement, ainsi que d'autres paramètres physiques; ses premiers clients furent les universités, les laboratoires de recherche et plusieurs compagnies importantes.

Aujourd'hui, Vibro-Meter comprend des laboratoires de développement, des ateliers de production, un large secteur d'assurance qualité, des filiales à travers le monde, ainsi que des bureaux administratifs.

Vers le milieu des années 60, Vibro-Meter devient actif dans le domaine de l'aérospatial, une technologie et un marché qui changent de manière drastique ses perspectives d'avenir. L'entreprise s'est diversifiée dans ce business en s'attaquant à un des éternels problèmes de l'industrie : les systèmes de surveillance vibratoire. Le premier système complet fut installé sur le Swissair Coronado en 1964 lorsque Vibro-Meter proposa un nouveau type de capteur de vibration, un accéléromètre piezo-électrique ayant prouvé son efficacité et sa fiabilité sur des installations électroniques embarquées. Les prochains succès incluent le Concorde et le moteur RB211.

Le développement d'avant-garde des accéléromètres piezo-électriques a nettement amélioré la fiabilité des capteurs et permet à Vibro-Meter de faire ses premiers pas sur la route qui va le mener à une position de leader mondial dans le domaine des solutions de surveillances vibratoires aérospatiales.

Parallèlement au succès des capteurs piezo-électriques pour le monde aérospatial, Vibro-Meter se diversifie dans la surveillance de plusieurs autres paramètres de base pour le marché industriel avec l'introduction du «Machinery Monitoring System» (MMS). Ceci provoqua l'expansion de l'entreprise dans le domaine de systèmes de modulation pour la surveillance industrielle.

C'est en 1981 que le premier système digital de système de surveillance vibratoire fut installé sur le moteur CF6-80 des B767. Du mariage entre la technologie analogue et la technologie digitale résulte une haute fiabilité ainsi qu'un coût moindre pour les clients.

L'unité de surveillance vibratoire universelle (UEVM) introduite en 2001 est un pas important dans l'évolution de systèmes de surveillance vibratoire pour Vibro-Meter S.A. Contrairement aux conceptions passées destinées à une combinaison précise avion/moteur, cette nouvelle unité est capable de reconnaître la combinaison avion/moteur sur laquelle elle est installée et, en conséquence, adapte sa fonctionnalité. Cette unité permet au fabricant d'avions ou de moteurs d'utiliser un seul numéro de série pour toute sa production, ce qui signifie une réduction des coûts non négligeable.

Un dérivé de l'unité de surveillance vibratoire universelle est l'unité avancée de surveillance vibratoire (AEVM). Elle a été introduite afin de répondre à la demande du marché qui a évolué d'une surveillance vibratoire à une surveillance de conditionnement. Elle contient un micro-processeur supplémentaire contrôlé par une carte qui peut être programmée pour effectuer une gamme quasiment illimitée de tâches spéciales de surveillance associées à une application moteur particulière.

Vibro-Meter se spécialise dans l'avionique, les capteurs et les câbles pour les systèmes de surveillance vibratoire utilisés sur de nombreux avions commerciaux et moteurs. Son expérience dans la fabrication de produits de haute fiabilité a aussi été appliquée aux unités moteurs et interfaces propulseurs, «Central Maintenance Computers » et «Data Management Units».

En 1970 Vibro-Meter s'est diversifié dans le secteur nucléaire en fournissant des capteurs piezo-électriques pour la mise en service des réacteurs nucléaires.

L'implication de Vibro-Meter dans la conception de systèmes de mesures pour les applications spatiales débutera en 1987, grâce à l'expérience acquise dans la conception des systèmes de mesure vibratoire pour les moteurs d'avions et les réacteurs nucléaires. L'instrumentation de Vibro-Meter a soutenu le développement des moteurs Vulcain et Vulcain 2 du lanceur Ariane 5. A ce jour plusieurs des systèmes produits par Vibro-Meter sont qualifiés pour vol sur Ariane 5. Ce produit est capable de mesurer le déplacement, les mouvements relatifs et absolus, la vitesse de rotation ainsi que la mesure de pression dynamique dans les turbopompes à oxygène et à hydrogène.

Un pas supplémentaire a été fait en 1996 au niveau du développement, sous contrat avec ESA GSTP (European Space Agency), pour un «High Resolution Standard Proximity Sensor» (HRSPS) pour des applications satellites. Le HRSPS est prédit à devenir le standard pour des systèmes de mesure de déplacement de haute technologie spécialement conçus pour l'espace.

Les demandes de l'industrie spatiale tendent au développement de capteurs capables de fonctionner dans un environnement cryogénique, où les hautes pressions et les transients de température exigent des conditions d'instrumentation spécifiques propre au domaine spatial. Par conséquent, Vibro-Meter développa des capteurs de pression dynamiques et cryogéniques ainsi que des accéléromètres à circuits électroniques.

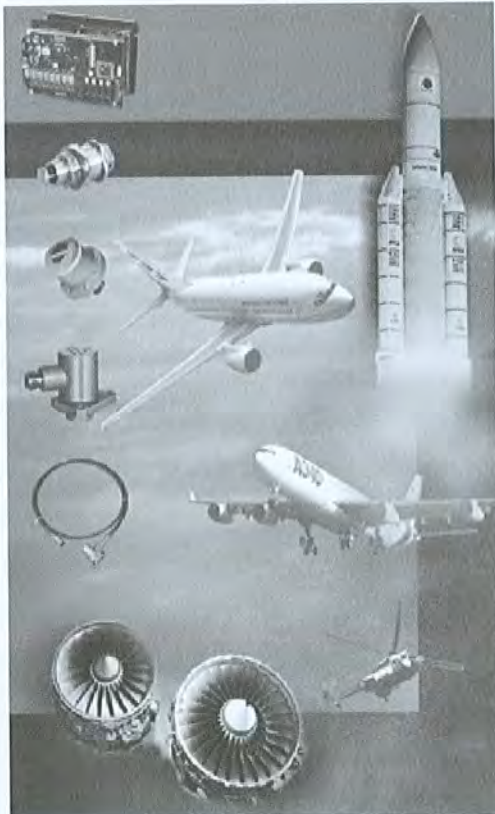
La Division Spatiale de Vibro-Meter offre actuellement une gamme de produits piezo-électriques, de vibration ainsi que d'instrumentation à pression dynamique, qualifiés pour les applications spatiales en environnement extrême, de -253°C à $+760^{\circ}\text{C}$ (-423°F à $+1400^{\circ}\text{F}$).

Grâce à l'attention portée aux besoins des clients et au développement technique continu, Vibro-Meter reste le leader mondial au niveau des capteurs spécialisés pour les applications en environnements extrêmes.

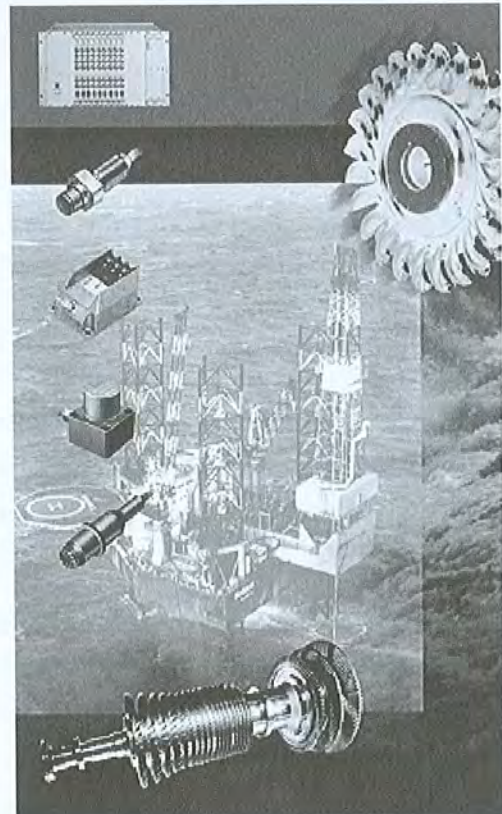
Les compétences de Vibro-Meter des capteurs ainsi que dans le traitement des signaux ont également été appliquées dans le domaine des hélicoptères, aussi bien civil que militaire, avec la création des systèmes ROTABS (Rotor Trim and Balance System) et du «Health and Usage Monitoring System» (HUMS).

Aujourd'hui en 2002, Vibro-Meter a été nommé fournisseur principal des systèmes de vibration pour des constructeurs tels que Airbus, Boeing et Embraer, couvrant ainsi 95% du marché mondial des ventes d'unités de surveillance moteur pour l'aviation civile.

Aerospace



Industrial & Marine



L'année du 50ème anniversaire de Vibro-Meter marque une percée importante dans le domaine avionique : c'est l'étape de transition entre les systèmes de surveillance vibratoire et les nouveaux systèmes de surveillance de conditionnement. Ce succès place notre entreprise parmi les leaders du marché.

Un point très important pour le domaine industriel est le fait que ce marché industriel ait été le premier à aller en direction de la surveillance de conditionnement, le domaine aérospatial arrivant en seconde position. Cette nouvelle tendance a créé un « nouveau standard » : un système flexible et configurable : le système VM600 lancé pour l'industrie en 2002. Il ouvre la voie pour de nouvelles unités de surveillance de machines rotatives industrielles.

D'une manière significative, c'est dans l'année de son 50ème anniversaire que Vibro-Meter se positionne avec succès dans le domaine de surveillance de conditionnement et ce pour les 50 années à venir, comme démontré par l'obtention d'un contrat important : la fourniture de l'unité de vibration moteur générique (GEMU) pour le nouvel avion A380. De plus, Vibro-Meter a été sélectionné en tant que partenaire «Tier 1» de Goodrich pour la livraison du système complet de capteurs à Rolls-Royce Plc.

Bryony Greaves

* * *

Humour

Gesualdo, le fils de Giuseppe, rentre de l'école avec son bulletin à faire signer. Les notes en sciences sont catastrophiques.

Mathématiques : 0, prétend multiplier les pains et les poissons !

Physique : 0, prétend marcher sur les eaux !

Chimie : 0, prétend changer l'eau en vin !

Giuseppe se fâche et déclare solennellement : dans ces conditions, Gesualdo, tu peux faire une croix sur tes vacances de Pâques !





Die Gruppe für Atomphysik in Fribourg stellt sich vor

Im Prozess der Nachfolgeregelung von Professor Jean Kern wurde beschlossen, in Fribourg die Forschung im Bereich der Kernphysik einzustellen und an deren Stelle eine neue experimentelle Arbeitsgruppe auf dem Gebiet der Quantenoptik/Atomphysik anzusiedeln. Professor Antoine Weis stellt an dieser Stelle die von ihm geleitete Freiburger Gruppe für Atomphysik (FRAP) vor.

Autobiographisches

Geboren und aufgewachsen in Luxemburg, einem zwar wohlhabenden, aber bislang universitätslos gebliebenen Land, habe ich mit 19 Jahren mein Exil angetreten. Nach Studium (Diplomarbeit in Kernphysik), Promotion (in Laserspektroskopie) und ersten post-doc Jahren am Laboratorium für Kernphysik (später Institut für Hochenergiephysik) der ETH Zürich verbrachte ich meine wissenschaftlichen Wanderjahre in Deutschland: 6 Jahre als wissenschaftlicher Mitarbeiter in der Gruppe von T.W. Hänsch am Max-Planck-Institut für Quantenoptik in Garching (mit Habilitation an der LMU München), danach 3 Jahre als C3-Professor am Institut für Angewandte Physik der Universität Bonn. Als ich 1999 den Ruf auf die Nachfolge von Jean Kern erhielt, folgte ich diesem Ruf mit Freude, hatte ich doch während meiner 18 an der ETH verbrachten Jahre eine innige Verbindung zur Schweiz aufgebaut. Im Sommersemester 2000 habe ich meine Aktivitäten in Pérolles voll aufgenommen. Ich hatte das grosse Glück, dass fünf meiner Bonner Mitarbeiter (zum Teil unter erschwerten persönlichen Bedingungen) bereit waren mich zu begleiten. Dieser Umstand, die grosszügigen Berufungsmittel der Fakultät (diese erlaubten meine Bonner Laborausstattung von verschiedenen Institutionen abzukaufen), Nationalfondsmittel sowie die effektive Unterstützung der Sekretariate und vor allem der mechanischen Werkstatt des Instituts bewirkten, dass Anfang 2001 praktisch alle Experimente wieder auf dem Bonner Stand waren.

Forschung von FRAP

Hauptthematik der FRAP-Forschung ist die laserunterstützte optische und magneto-optische Spektroskopie von atomaren Systemen. Das wichtigste Werkzeug ist dabei der Spin von paramagnetischen Atomen, oder besser das an den Spin gekoppelte magnetische Moment, welches durch äussere Einflüsse (statische und/oder oszillierende Magnetfelder und Feldgradienten, elektrische Felder und Feldgradienten) gestört werden kann. Die atomaren Spins spielen die Rolle von Sonden, welche es erlauben, diese äusseren Störgrössen zu untersuchen, sie sind aber auch ein Interface zur Innenwelt der Atome, womit sich intrinsische atomare Eigenschaften vermessen lassen. In ihrer Frequenz abstimmbare Laser spielen bei FRAP eine doppelte Rolle. Auf der einen Seite polarisieren sie die Proben, indem ihre Strahlung über den Prozess des resonanten optischen Pumpens die Spins ausrichtet. Auf der anderen Seite beeinflusst das Vorhandensein von Spinkohärenzen die optischen Eigenschaften der Proben, und somit lassen sich die von den erwähnten Einflüssen gestörten Spins durch die gleiche oder andere Laserstrahlung nachweisen. Diese Techniken kommen in verschiedenen Bereichen der Grundlagen- sowie der angewandten Forschung zur Anwendung, wobei die Untersuchung von sehr schwachen oder stark unterdrückten Prozessen sowie Hochpräzisionsmessungen im Vordergrund des derzeitigen Interesses stehen.

Optische gepumpte Kleinfeldmagnetometer

Wir entwickeln optisch gepumpte Magnetometer (OPM) zur Messung von äusserst kleinen Feldern. Der eigentliche Sensor ist dabei ein Dampf von spinpolarisierten Cäsiumatomen in einer Glaszelle.

Die Präzession dieser Spins im äusseren Magnetfeld wird über einen Magnetresonanz-Prozess mit einem oszillierenden Magnetfeld synchronisiert, dessen Frequenz somit ein Mass für das Magnetfeld ist. Ein Diodenlaser dient zur Erzeugung der Polarisation und zum Nachweis der Präzession. Durch spezielle Techniken (Puffergas in der Zelle oder Paraffin-Beschichtung auf den Zellwänden) wird erreicht, dass die Spinpolarisation sehr lange lebt und somit kleinste Änderungen der Präzessionsfrequenz nachgewiesen werden können. Unsere besten OPMs können in 1 Sekunde Feldänderungen unter 10^{-13} T nachweisen, was ein paar Milliardstel des Erdmagnetfeldes entspricht.

Herz-Magnetometrie

Physiologische Prozesse im menschlichen Körper wie Nervenimpulse und Muskelbewegungen sind mit dem Fluss von ionischen Strömen verbunden und erzeugen somit biomagnetische Felder. Das stärkste dieser Felder wird vom Herzen erzeugt; seine stärkste Komponente (R-Zacke) ist aber mehr als eine Million mal schwächer als das Erdmagnetfeld. Das schlagende Herz erzeugt ausserhalb der Brust ein zeitlich und räumlich veränderliches Magnetfeld, dessen Aufzeichnung als Funktion der Zeit Magnetokardiogramm (MKG) genannt wird. Bisläng war die Messung von MKGs nur mit SQUID-Detektoren möglich, deren Betrieb flüssiges Helium oder flüssige Luft braucht. Als kosten- und unterhaltsgünstige Variante zu SQUID-Detektoren haben wir ein OPM-System entwickelt und konnten im Juli 2002 erstmals Herzsignale einiger unserer Mitarbeiter nachweisen.

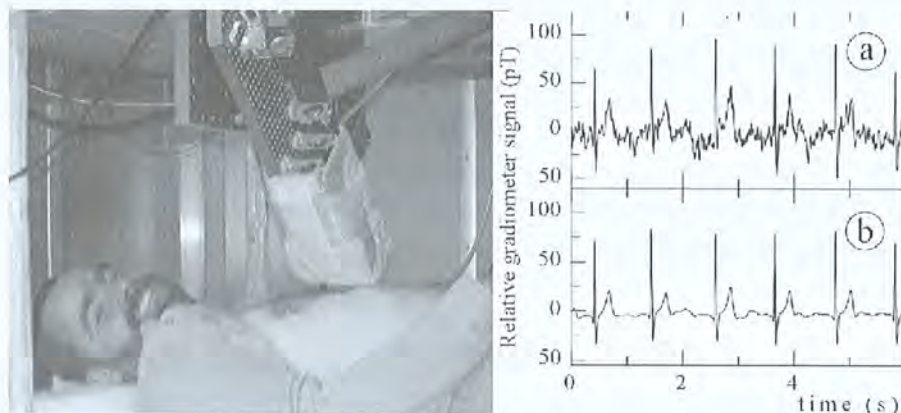


Abbildung: Cäsium-Cardiomagnetometer und MKG-Zeitreihen vor (a) und nach (b) Enttauschung.

Kurz darauf gelang es uns, zwei-dimensionale Karten der Magnetfeld-Verteilung über der Brust aufzunehmen. In Zukunft wollen wir die Empfindlichkeit des Geräts weiter steigern und ein Vielkanalgerät zur direkten Messung von Magnetfeldkarten entwickeln. Es ist erwiesen, dass MKGs im Vergleich zu EKGs (Elektrokardiogrammen) ein erweitertes Diagnosepotential für Herzkrankheiten haben, und wir hoffen, dass unsere Entwicklungen dazu beitragen, dass die MKG-Diagnostik eine breitere Akzeptanz findet.

Zeitumkehr-verletzende Prozesse in Atomen und Elementarteilchen.

Die Untersuchung diskreter Symmetrien und deren Verletzung in Elementarteilchen haben in den vergangenen 50 Jahren wesentlich zur Entwicklung von Elementarteilchentheorien beigetragen. Die Paritätsverletzung (Verletzung der räumlichen Spiegelsymmetrie) ist die bekannteste dieser Verletzungen. Im Rahmen des sogenannten Standardmodells, der derzeit besten Beschreibung der Elementarteilchen und ihrer Wechselwirkungen, lässt sich die Paritätsverletzung sowohl bei geladenen, als auch bei neutralen schwachen Strömen gut beschreiben. Ganz anders verhält es sich

mit der Symmetrie der Zeitumkehrinvarianz, welche heute eines der grossen ungelösten Rätsel der Teilchenphysik darstellt. Eine Verletzung der Zeitumkehrsymmetrie (T-Verletzung) wurde bislang nur im Zerfall von neutralen K- und B-Mesonen beobachtet, und es ist, nach mehr als 50 Jahren experimenteller Anstrengungen, nicht gelungen, eine entsprechende Verletzung in irgendeinem andern physikalischen System nachzuweisen. Es gibt derzeit verschiedene experimentelle Ansätze zur Suche nach T-verletzenden Prozessen. Eine wichtige Klasse derartiger Experimente ist die Suche nach einem permanenten elektrischen Dipolmoment (EDM) eines Elementarteilchens. Die Koexistenz eines elektrischen und eines magnetischen Dipolmoments verletzt die Zeitumkehrinvarianz (und auch die Parität). Alle vom Standardmodell vorhergesagten T-verletzenden Prozesse sind unmessbar klein. Die experimentelle Suche nach solchen Effekten wird daher oft als „Suche nach Physik jenseits des Standardmodells« bezeichnet. Die FRAP-Gruppe entwickelt ein atomares EDM-Experiment und kollaboriert an einem Neutronen-EDM-Experiment.

Suche nach einem Dipolmoment des Neutrons

Die seit mehr als 50 Jahren geführte (erfolglose) Suche nach einem EDM des Neutrons hat zu einer oberen Schranke von $6.3 \cdot 10^{-26} \text{ e cm}$ für dieses Dipolmoment geführt. Dies bedeutet, dass die Schwerpunkte der positiven und negativen Ladungsverteilungen innerhalb des neutralen Neutrons (Radius von $1.3 \cdot 10^{-13} \text{ cm}$) um weniger als 10^{-25} cm gegeneinander verschoben sind. In der nächsten Generation von n-EDM-Experimenten will man versuchen, diesen oberen Grenzwert um weitere zwei Grössenordnungen zu senken. Am Paul-Scherrer-Institut (PSI) wird in den kommenden Jahren eine neue Spallationsquelle (SUNS) für ultrakalte Neutronen gebaut. Das erste mit dieser Quelle durchgeführte Experiment wird ein n-EDM-Experiment sein, welches von einer internationalen Kollaboration (Schwerpunkt Russland-Schweiz) durchgeführt wird. Das Experiment bedingt eine bisher unerreichte Kontrolle der Stabilität und Homogenität des Magnetfeldes in einer grossen magnetischen Abschirmung. Fluktuation des Feldes und seiner Gradienten sollen dazu mit 16 hochempfindlichen Magnetometern (OPMs) gemessen werden. Unsere Arbeitsgruppe ist für alle mit der Magnetometrie verbundenen Aktivitäten verantwortlich.

Suche nach einem Dipolmoment des Elektrons

Auch das Elektron kann prinzipiell ein EDM besitzen. Da man EDMs nicht direkt an freien geladenen Teilchen messen kann, bieten sich dazu paramagnetische Ein-Elektronen-Atome wie zum Beispiel schwere Alkaliatome an. Experimentell sucht man nach einer Verschiebung von Magnetresonanzfrequenzen durch elektrische Felder. Empfindliche Experimente brauchen daher Proben mit langlebigen Spins, welche zudem sehr hohe elektrische Feldstärken aushalten. Wir haben vor einigen Jahren vorgeschlagen, dass Cäsiumatome, welche in einem Heliumkristall eingefroren sind, eine interessante Alternative für derartige Experimente bieten. Seit 10 Jahren hat meine Arbeitsgruppe Pionierarbeit auf diesem Gebiet der Helium-Matrixisolationsspektroskopie geleistet. Die Experimente sind relativ aufwendig, da festes Helium nur bei Temperaturen von 1,5 K und einem Druck von über 25 Atmosphären erzeugt werden kann. Neben dem erwähnten Fernziel dieser Untersuchungen verwenden wir die implantierten Cäsiumatome aber auch als einzigartige Sonden, welche es erlauben, Eigenschaften von Quantenkristallen zu untersuchen. Die eingesetzten Techniken sind wieder optische Magnetresonanzexperimente.

Atomstrahlexperimente

Der nichtlineare resonante Faraday-Effekt (NLFE) ist ein altes Steckenpferd von mir. Ausgehend von seiner zufälligen Entdeckung, über die Entwicklung eines Modells zu seiner quantitative

bis hin zu verschiedenen Anwendungen hat er mich seit mehr als 10 Jahren begleitet und beschäftigt. Es ist eine äusserst empfindliche Methode, um Störungen von atomaren Spinkohärenzen zu untersuchen. Zur Zeit wird der NLFE in einer Pump-Abfrage-Geometrie an einem thermischen Atomstrahl eingesetzt um die elektrische Tensorpolarisierbarkeit von Alkali-Atomen zu vermessen. Diese aus Symmetriegründen um 8 Grössenordnungen gegenüber der „normalen« skalaren Polarisierbarkeit unterdrückte Grösse ist ein sehr empfindliches Testobjekt für atomphysikalische Strukturrechnungen, welche durch kurzreichweitige Wechselwirkungen bestimmt sind.

Röntgenphysik mit schweren Atomen

Die ehemals bei PAN angesiedelte Arbeitsgruppe von Jean-Claude Dousse ist jetzt in die FRAP-Gruppe integriert. Der Forschungsschwerpunkt dieser Gruppe konzentriert sich auf Prozesse in den inneren Schalen von schweren Atomen, wobei vor allem hochauflösende Spektroskopie mit hochenergetische Photonen, sprich Röntgenstrahlung, als Werkzeug zum Einsatz kommt. Jean-Claude wird sicher bei Gelegenheit im „Le Photon« ausführlicher über diese Arbeiten berichten.

Ausblick

Nach zweieinhalbjähriger Tätigkeit in Fribourg habe ich die Vor- und Nachteile des Schaffens an einer kleinen Fakultät in einer kleinen Stadt kennengelernt. Meine ersten Jahre waren neben den Aufbauarbeiten stark von der Planung wesentlicher Erneuerungen im Departement, in der Lehre sowie in der Fakultät geprägt. Ich hoffe, dass diese Umstrukturierungen bald zu vernünftigen Abschlüssen kommen, so dass wieder mehr Freiraum entsteht für die kreative wissenschaftliche Arbeit, ohne welche die Seele eines Wissenschaftlers austrocknet.

Antoine Weis, im Oktober 2002



G. Bison

S. Baechler

J.-Cl. Dousse

S. Gröger

A. Hofer

R. Müller-Siebert

Y.-P. Maillard



O. Mauron

D. Nettels

S. Tandler

S. Ulzega

A. Weis

R. Wynands



**Fribourg
Atomic Physics**

In memoriam Lothar Schellenberg

Am 19. Juli ist unser langjähriger Kollege und Mitarbeiter Lothar Schellenberg im Alter von 71 Jahren nach einer Operation einem Krebsleiden erlegen. Lothar Schellenberg wurde am 21. Januar 1931 in Freiburg im Breisgau geboren. Nach seiner Matura am Gymnasium von Lörrach wechselte er im Jahre 1950 nach Basel, um an der dortigen Universität, im Institut von Prof. Paul Huber, dem älteren Bruder von Prof. Otto Huber, Experimentalphysik zu studieren. Während den letzten Jahren seiner Ausbildung zum Doktor der Physik hatte ich als damals noch junger Student die Gelegenheit, den Assistenten Schellenberg im Anfängerpraktikum kennenzulernen. Schon zu dieser Zeit sind mir die menschlichen Qualitäten Lothar Schellenbergs äusserst angenehm aufgefallen - und daran hat sich auch bis zu seinem leider zu frühen Ableben nichts geändert. - Lothar hat im Jahre 1959 mit einer Kernphysikarbeit am Basler 1 MeV Kaskadenbeschleuniger doktriert. Noch im gleichen Jahr ist Lothar nach Fribourg gezogen, und zwar zu Prof. Otto Huber ins Physikinstitut, zunächst als «wissenschaftlicher Mitarbeiter der Schweizerischen Nationalfonds».

In Fribourg, zunächst noch in der alten Wagonfabrik, hat Lothar auf dem Gebiet der Kernphysik weitergearbeitet, diesmal ohne Teilchenbeschleuniger. Dafür aber baute und benutzte er eine neue Apparatur, das berühmte/berühmte «hochauflösende, doppelfokussierende magnetische Beta-Spektrometer neuer Bauart». Im Jahre 1966 wurde er Privatdozent, und ein Jahr später folgte er einem Ruf als «Postdoc» nach Kanada an die McMaster University in Hamilton, Ontario. Nach seiner Rückkehr nach Fribourg wurde er 1969 zum Assistenzprofessor befördert. Anfang der 70er Jahre arbeitete er sich am CERN in das damals neue Gebiet der «exotischen» und insbesondere der «myonischen» Atome ein. Als sich die Experimente ans PSI (damals noch SIN genannt) verlagerten, war Lothar zugegen, als der SIN-Ringbeschleuniger 1975 die ersten Pionen und Myonen produzierte. Seit dieser Zeit hat die Forschungsgruppe «Mittelenergie (ME)», der auch Kollege Hubert Schneuwly und ich angehören, zahlreiche Experimente am SIN, resp. PSI durchgeführt. Diese Experimente wurden teils durch die Fribourger ME-Gruppe allein, teils in Zusammenarbeit mit anderen schweizerischen und auch zahlreichen ausländischen Forschern durchgeführt. 1983 wurde Lothar in Fribourg zum ausserordentlichen Professor ernannt, 1989 zum ordentlichen Professor. Nur ein Jahr später wurde er Dekan der math.-naturwissenschaftlichen Fakultät der Universität Fribourg, und zwar als erster mit einem Zweijahresmandat! Zusätzlich hat er auch das Präsidentenamt des «Troisième Cycle de la Physique en Suisse Romande» ausgeübt. Von 1992 bis 1997 leitete er, in seiner bekannten kollegialen Art und Weise, das Physikinstitut. Am 1. Oktober 1997 trat er in den Ruhestand. Im Institut behielt er ein kleines Büro, wo er regelmässig auftauchte und sich auch immer noch stark an der Forschung der ME-Gruppe interessierte. Ausserdem half er noch dreimal aus, als das Physikinstitut - ab 1.1.2001 das Physikdepartement - auf einen erfahrenen Hochschullehrer zurückgreifen musste. Im Januar 2001 feierten wir den 70sten Geburtstag von Lothar. Dieses Fest ist allen noch als «Bombenfest» in Erinnerung, musste es doch wegen einer Bombendrohung an der Universität im «Freien» und bei bissiger Kälte abgewickelt werden. Noch anfangs Juli dieses Jahres hat Lothar am traditionellen Abendessen des «PHOTONS» teilgenommen, und wenige Tage vor seinem Tod war er auch im Physikdepartement vorbeigekommen.

Lothar Schellenberg war jederzeit da, wenn wir ihn nötig hatten, aber auch dann, wenn die Diskussion nicht unbedingt über Physik ging, sondern auch über allgemeinere Fragen, und vor allem dann, wenn es irgendwelche Konflikte zu lösen galt. Bei ihm fühlte man sich immer gut aufgehoben. Dies galt nicht nur für seine Kollegen, seine wissenschaftlichen Mitarbeiter und das ganze administrative und technische Personal, sondern auch für die zahlreichen Doktorand(inn)en, Diplomand(inn)en und Studierenden, die er nicht nur fachlich, sondern auch menschlich bestens ausgebildet hat. Lothar, wir vermissen Dich alle schmerzlich! Umso mehr trifft jedoch, wie schon anlässlich der Beerdigungsmesse in Marly am 22. Juli erwähnt - das Sprichwort des hl. Augustin auf ihn zu: «Lothar, Du bist zwar nicht mehr da, wo Du warst, aber Du bist jetzt überall dort, wo wir sind».

Lukas Schaller

DAS LEBEN AM DEPARTEMENT FÜR PHYSIK

(akademisches Jahr 2001/2002)

Das Physikdepartement hat nun sein erstes «ganzes» Jahr als Departement hinter sich, und es hat sich gezeigt, dass diese von der Universität gewünschte Vereinigung der beiden Physik Institute im Grossen und Ganzen bereits recht gut funktioniert. Die Bilanz des letzten Jahres wird sicherlich dadurch getrübt, dass die Nachfolge von Louis Schlapbach, der als neuer EMPA-Direktor nur noch als «Teilzeitprofessor» bei uns tätig ist, immer noch nicht geklärt ist. Dies hat bereits jetzt zu einer schwierigen Situation im Unterricht geführt, die in Zukunft noch weiter verschärft werden wird durch den Abgang des grössten Teils der bisherigen Gruppe FK (Festkörperphysik).

Dieser Mitarbeiterabbau wird zum Glück wenigstens teilweise kompensiert durch die sich weiter entwickelnden Gruppen FRAP (Atomphysik) und MM (Matière Molle) und die theoretische Physik. Ganz allgemein kann man sicher sagen, dass die Forschung im Physikdepartement weiterhin erfreulich floriert, und dass das Departement sich durch eine sehr internationale Zusammensetzung seiner Mitarbeiter auszeichnet. Dieser erfreuliche Stand der Forschung hat sich nicht zuletzt auch bei den für die Planung der kommenden Jahre von der Fakultät erhobenen Zahlen über die Drittmittelfinanzierung der einzelnen Departemente gezeigt, wo die Physik eine ausserordentlich positive Bilanz vorlegen konnte. Das wird sicherlich auch in Zukunft noch vermehrt notwendig sein, kommt doch die Naturwissenschaftliche Fakultät und damit natürlich auch unser Departement immer mehr unter einen enormen Spardruck.

In diesem Jahr haben wir auch den schmerzlichen Hinschied unseres Kollegen Lothar Schellenberg hinnehmen müssen, ihm ist in diesem Heft ein eigener Artikel mit einem kleinen Nachruf gewidmet. Daneben gibt es aber auch erfreuliche Nachrichten, wurde doch Philipp Aebi als neuer ordentlicher Professor an die Universität Neuenburg berufen, wo er seine Stelle am 1. Oktober angetreten hat. Dieser Ruf widerspiegelt die hohen Qualitäten von Philipp Aebi in Lehre und Forschung. Wir gratulieren ihm ganz herzlich zu diesem grossen Erfolg und wünschen ihm für die Zukunft alles Gute. Diese Gratulation erfolgt natürlich mit einem weinenden und einem lachenden Auge, ist doch dieser Weggang für uns nicht zuletzt auch in der Lehre schmerzlich spürbar. Im Sekretariat haben wir den Wegzug von Anna Dietler zu beklagen, die sich nach jahrelanger Mitarbeit dazu entschieden hat, einen Arbeitsplatz mit einem etwas kürzeren Arbeitsweg zu suchen. Wir wünschen ihr für die Zukunft alles Gute und hoffen, sie weiterhin möglichst oft wieder in unserem Departement begrüßen zu können. Daneben konnten wir aber auch den Zuzug von Robert Wynands vermelden, der sich entschieden hat, sein Heisenberg-Stipendium dazu zu verwenden, um als Gastforscher und Privatdozent an unserem Departement zu arbeiten. Auch im Sekretariat hat im Oktober mit Carine Jungo eine neue Mitarbeiterin angefangen, und wir begrüßen sie auch an dieser Stelle noch einmal ganz herzlich und freuen uns auf eine gute und erfolgreiche Zusammenarbeit mit ihr.

Wie gewohnt fanden auch in diesem Jahr eine Reihe von wissenschaftlichen und gesellschaftlichen Anlässen statt. So wurde im Januar die traditionelle Oberflächentagung durch Pierangelo Groening organisiert und durchgeführt. Im Dezember fand zum ersten Mal der Departementstag statt, der

durch Antoine Weis mustergültig organisiert wurde. Dabei stellten sich in einer Reihe von Vorträgen die einzelnen Gruppen unseres Departementes vor. Dieser Anlass war ein voller Erfolg, und das Departement hat beschlossen, ihn auch weiterhin alljährlich durchzuführen und auf diese Weise den Informationsaustausch zwischen den einzelnen Forschungsgruppen zu verbessern und ein gegenseitiges privates und wissenschaftliches Kennenlernen zu fördern. Der Departementstag fand mit dem am gleichen Abend stattfindenden Weihnachtsessen einen gelungenen Abschluss. Ein weiterer Höhepunkt des Departementslebens war sicherlich auch das alljährliche Sommerfest, das vor allem von Mitarbeitern aus der Theorie und unter tatkräftiger Unterstützung durch Doktoranden aus der Experimentalphysik organisiert wurde. Sowohl die grosse Teilnehmerzahl als auch das späte Ende zeigen deutlich, dass die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter des Departementes und die Studentinnen und Studenten nicht nur an Physik, Forschung und Lehre denken, sondern dass sie auch Feste feiern können.

Seit diesem Sommer stellt das Physikdepartement auch den neuen Dekan unserer Fakultät. Wir wünschen Dionys Baeriswyl alles Gute für diese zeit- und kräfteaubende Tätigkeit, die gerade jetzt im Zuge der notwendigen Sparmassnahmen wohl nicht allzu einfach sein wird.

Eine ganze Reihe von neuen Doktoren haben dieses Jahr ihre Doktorarbeit mit Erfolg abgeschlossen: Christophe Aebischer, Michel Augsburg, Sébastien Baechler, Benedikt Binz, Carine Galli, Pierre-Alexandre Raboud, Ulrich Rasbach und Pascal Ruffieux. Wir gratulieren ihnen allen ganz herzlich. Daneben konnten sich mit Mathieu Boucher, Frédéric Cardinaux, Florian Clerc, Stéphane de la Porte, Christian Ospelkaus, Jessen Page, Marc Rossier, Silke Schwarzer, Philip-Adrien Sproll, Yvan Tercier und Pascal Wenger eine Reihe von neu diplomierten Physikern feiern lassen. Auch die in unserem Departement tätigen Doktoranden haben einige Erfolge auszuweisen. So wurden George Bison mit dem «Best Poster Award» der IQEC/LAT-YS Conference in Moskau und dem «Young Investigator Award» an der 13. International Conference on Biomagnetism in Jena und Daniel Nettels mit dem «Best Poster Award» der 23. International Conference on Low Temperature Physics in Hiroshima ausgezeichnet, und Frédéric Cardinaux erhielt ein persönliches Nationalfonds Stipendium für einen mehrmonatigen Forschungsaufenthalt in den USA.

Schliesslich gibt es auch noch eine Reihe von erfreulichen Ereignissen aus dem Privatleben unserer Mitarbeiter zu berichten. Christophe Emmenegger, Carine Galli, Stephan Gröger, Cristiane de Morais-Smith, Christian Ospelkaus und Silke Schwarzer haben geheiratet, und Richard Clergereaux, Vladimir Gritsev, Cédric Mora und Jean-Luc Schenker lassen sich als glückliche Väter feiern. Ganz herzliche Gratulation!

Peter Schurtenberger
Präsident des Departementes für Physik

«*QUE SONT-ILS DEVENUS ?*»

«*WAS IST AUS IHNEN GEWORDEN ?*»

Joseph Gumy
Ecuvillens / FR

Ayant fait mon apprentissage de mécanicien en mécanique générale aux Condensateurs de Fribourg de 1966 à 1970, je suis entré à l'atelier mécanique de l'Institut en 1971 où je suis resté jusqu'en 1974.



Durant cette période, j'ai construit différents petits appareils. Je trouvais ce travail très intéressant car la réalisation se faisait en coordination aussi bien avec les professeurs que les étudiants.

En 1974, je suis parti à Bulle dans une entreprise de construction de machines pour le bois, ce fut pour moi un grand changement, car j'ai pu élargir mes connaissances professionnelles en faisant du montage sur des machines de plus de 10 tonnes.

Durant cette période, j'ai entrepris les cours du soir à l'école des métiers de Lausanne afin d'obtenir en 1977 ma maîtrise fédérale de mécanicien, ce qui m'a permis de rentrer au Technicum cantonal de Fribourg (aujourd'hui Ecole des métiers).

A ce jour, j'occupe la fonction d'enseignant de la partie mécanique dans cette école. Ce travail est fascinant car il est en constante évolution, et je retrouve un peu le même type de travail qu'à l'Institut, ainsi, avec les élèves, nous réalisons de petits projets. Nous avons développé un appareil pour la biotechnologie de très bon niveau, ce qui nous permet de garder un bon lien avec le monde de l'économie.

Aujourd'hui, je vis à Ecuvillens avec mon épouse et mes enfants, je garde de très bons contacts avec l'équipe de la mécanique, et les visite de temps à autre, étant donné que mon lieu de travail ne se situe qu'à quelques mètres de l'Institut.

Joseph Gumy

Jürg Osterwalder

Zürich

Nachdem ich fast drei Jahre lang an der University of Hawaii gelernt hatte, die Wellennatur der Elektronen zur Untersuchung von Kristallstrukturen an Oberflächen auszunutzen, verbrachten meine Familie und ich ab 1988 sechseinhalb ereignis- und erfolgreiche Jahre in Fribourg.

Mit viel Begeisterung entwickelte das XPD-Team in Louis Schlapbach's Gruppe effiziente Methoden zur Messung der Winkelverteilung aller möglichen Elektronen welche von Festkörperoberflächen emittiert werden. Die hochsymmetrischen Bilder, welche direkte Information über deren Struktur und elektronischen Eigenschaften enthalten, stiessen auf grosses Interesse in der Fachwelt. Unsere Freude an diesen ästhetischen Bildern gipfelte im erfolglosen Versuch, daraus eine Kollektion von Swatch-Uhren zu begründen. Leider wurde diese hochintensive Zeit durch den jahrelangen und schlussendlich verlorenen Kampf gegen die Krankheit unserer Tochter überschattet.



Im Herbst 1994 bekam ich die Möglichkeit, am Physik-Institut der Universität Zürich eine eigene Forschungsgruppe aufzubauen. Mit zwei lachenden und zwei weinenden Augen machten sich die Bündnerin und der Thurgauer auf, um näher bei ihren Ursprüngen zu leben. Zu meinem neuen Arbeitsteam stiess auch Thomas Greber, der nach gemeinsamen Fribourger Zeiten einen längeren Abstecher nach Berlin gemacht hatte. Es galt jetzt, zum zweiten Mal, nach 1988, ein Laboratorium für Oberflächenphysik aus dem Nichts hervorzuzaubern. Nach einer Zeit der Ungeduld und harter Arbeit konnten wir nach gut einem Jahr wieder die ersten Diffraktionsbilder von Atomen auf Oberflächen erzeugen, sowie die sehr informativen Fermiflächenschnitte. Inzwischen ist noch ein Tunnelmikroskop dazugekommen, sowie ein gepulstes Lasersystem und ein spinauflösendes Photoelektronenspektrometer, so dass wir heute über ein hervorragend eingerichtetes Laboratorium verfügen, womit sich spannende Grundlagenphysik machen lässt.

Der Umzug von Fribourg nach Zürich war durchaus mit einem kleineren Kulturschock verbunden. Alles ist hier grösser, die Arbeitswege sind länger – zumindest für Leute wie wir, die sich an die wunderschöne ländliche Umgebung des Sensebezirks gewöhnt hatten. Dadurch wird auch die Trennung zwischen Arbeitswelt und Familie viel grösser, und wir vermissen schon etwas die fast familiäre Atmosphäre, die wir am Institut de Physique teilweise erleben konnten. Der berufliche Aufstieg brachte auch neue Pflichten und Herausforderungen mit sich, sowohl administrativer Art als auch in der Lehre. Nachdem ich anfänglich schon etwas beeindruckt war, ist es heute nicht ohne Reiz für mich, als Zaubermeister mit vielen Experimenten zu versuchen, die fast 300 Medizinstudenten für die Physik zu motivieren. Das gelingt natürlich nicht immer ganz. Als eine der schönsten Erfahrungen in meinem Beruf erlebe ich immer wieder die erstaunliche persönliche und fachliche Entwicklung der Doktoranden, deren Geschicke man während ein paar kurzen Jahren mitbeeinflussen darf.

An die Fribourger Zeiten denke ich immer sehr gerne zurück, an die aufregenden Tage und Abende wo wir gebannt auf dem Computermonitor verfolgten, wie sich die Beugungsbilder unbekannter Strukturen langsam abzeichneten. Die allerwichtigsten «Erinnerungsstücke» sind unsere zwei Söhne, die beide in Fribourg geboren sind. Gerne komme ich auch immer wieder mal zurück an die Rue de Pérolles, auch wenn inzwischen mehr und mehr Leute aus der gemeinsamen Zeit abgewandert sind.

Jürg Osterwalder

Alban Fischer St. Niklausen / LU



Nach dem Abschluss meiner Dissertation in Fribourg bewarb ich mich bei einem Umweltbüro in Luzern. Meine Aufgaben umfassten die Umweltberatung, das Verfassen von Umweltberichten (UVB) und das Erarbeiten von Konzepten. Nach sechs Jahren bei der Firma stand ich 1998 vor der Entscheidung, mich als Partner im Betrieb zu engagieren oder die Umweltbranche zu verlassen und eine neue Herausforderung zu suchen. Die Tendenz im Umweltbereich viel Papier für wenige und eher mässig interessierte Leser zu produzieren liess mich nach Alternativen suchen. Schliesslich habe ich Physik studiert und nicht Germanistik oder Journalistik.

1998-heute: Institut für geistiges Eigentum (IGE), Bern

Eine gänzlich neue Herausforderung fand ich als Patentexperte am IGE. Neben den hoheitlichen Aufgaben im Rahmen der Patenterteilung bietet das IGE, ein betriebswirtschaftlich eigenständiger Bundesbetrieb (kein Amt!), als freie Dienstleistung Informationsprodukte an. Zum Zeitpunkt meines Eintritts wurden vor allem Daten gesucht und vermittelt. Bei einer Sachrecherche sucht der Rechercheur beispielsweise alle Patentschriften zu einer bestimmten Erfindung. Basierend auf diesen Angaben kann der Kunde abschätzen, inwieweit seine Erfindung neu und patentierbar ist. Eine Suche in der wissenschaftlich-technischer Literatur ergänzt und erweitert diese Abklärungen.

Unser Ziel ist es unsere Produkte von der Datenbeschaffung hin zur Informations- oder sogar der Wissensvermittlung weiterzuentwickeln. Seit 1999 ist deshalb am IGE eine Gruppe von Mitarbeitern intensiv damit beschäftigt neue Produkte zu erarbeiten, die Marketing- und Geschäftsstrategie anzupassen und neue Märkte zu erschliessen. Ich konnte von Anfang an in dieser Gruppe mitarbeiten, heute als ihr Leiter. Wir können inzwischen Produkte anbieten die den Kunden bei seinen Prozessen von der Idee zum Patent begleiten. Wir haben ausserdem Module entwickelt, welche helfen das geistige Eigentum einer Firma, die sogenannten intangible assets, aufzuzeigen und zu bewerten. Dies ist eine unabdingbare Voraussetzung z.B. bei der Übernahme von Firmen im Hightech-Bereich. Dank einem sehr hohen Automatisierungsgrad sind wir in der Lage die Daten von Firmen oder von Technologiebereichen auszuwerten und zu interpretieren. So kann beispielsweise die strategische Ausrichtung eines Unternehmens abgeschätzt werden oder die Entwicklung eines Technologiegebietes.

Ich bin verheiratet und Vater von zwei Töchtern (3 und 5 Jahre). Meine Familie ist mir ebenso wichtig wie meine berufliche Laufbahn. Ich widme mich deshalb einen Tag in der Woche den Kindern während meine Frau arbeitet.

Alban Fischer