



MARS

Mitteilungsblatt der Fachgruppe Magnetische Resonanzspektroskopie
der Gesellschaft Deutscher Chemiker

Liebe Kolleginnen und Kollegen,

zu Beginn des neuen Jahres wollen wir Ihnen hiermit wieder eine neue Ausgabe von MARS vorlegen. Diese Ausgabe kurz nach Jahreswechsel ist Vor- und Rückschau zugleich: Einerseits finden Sie in dieser Ausgabe wieder eine Übersicht über Tagungen und Schulungen im Jahr 2016 (S. 6) und die aktuellen Preisausschreibungen der Fachgruppe (S. 2), zum anderen stellen wir nach dem Bericht über die vergangene Fachgruppentagung in Darmstadt in der letzten Ausgabe nun die Ernst-Preisträger des vergangenen Jahres (S. 3) und den allerersten Felix-Bloch-Preisträger der Fachgruppe (S. 4) vor.

Apropos Rückschau: Mit einiger Überraschung haben wir festgestellt, dass wir mit dieser Ausgabe bereits unser einjähriges Jubiläum als MARS-Redaktion erreicht haben. Diese Aufgabe hatten wir auf der Fachgruppentagung 2014 in Berlin von Erhard Haupt (viele kennen ihn noch unter seinem Kürzel ETKH) übernommen. Nicht nur als MARS-Redakteur, sondern auch im Fachgruppenvorstand hat er sich viele Jahre engagiert, was anlässlich seiner kürzlichen Pensionierung von Stefan Berger gewürdigt wird (S. 5).

Wir wünschen viel Spaß beim Lesen und freuen uns natürlich auch weiterhin über Ihre Zuschriften und Beiträge!

jl

Inhalt

Preisausschreibungen der Fachgruppe	2
Ernst-Preisträger 2015.	3
Felix-Bloch-Vorlesung 2015.	4
ETKH im „Ruhe“-Stand.	5
Tagungen 2016	6
Schulungen 2016	7
Warnung vor abgeschmolzenen Röhren.	8

Impressum

Herausgegeben vom Vorstand der Fachgruppe Magnetische Resonanzspektroskopie in der Gesellschaft Deutscher Chemiker (GDCh), Varrentrappstr. 40-42, 60486 Frankfurt am Main, www.gdch.de/nmr.

Redaktion: Dr. Johannes Liermann (jl, liermann@uni-mainz.de), Dr. Nils Schlörer (nes, Universität Köln, nils.schloerer@uni-koeln.de).

Die nächste Ausgabe 02/2016 erscheint am 27. Juni 2016 (Redaktionsschluss 10. Juni 2016).

Aus der Fachgruppe

Preisausschreibungen der Fachgruppe

Felix-Bloch-Vorlesung 2016

Die GDCh Fachgruppe Magnetische Resonanzspektroskopie schreibt die Verleihung der Felix-Bloch-Vorlesung aus.

Der Preis wird an Persönlichkeiten verliehen, die sich besondere Verdienste auf dem Gebiet der Magnetischen Resonanzspektroskopie erworben haben. Der Preis soll an Persönlichkeiten, vorzugsweise Nachwuchswissenschaftler verliehen werden, die in den fünf Jahren vor der Kandidatur wissenschaftlich herausragende Leistungen vorweisen können.

Mit der Auszeichnung verbunden sind eine Verleihungsurkunde sowie ein von der Fachgruppe gestiftetes Preisgeld in der Höhe von 1000 €.

Vorschläge für zu Ehrende können aus allen Teildisziplinen der Magnetischen Resonanzspektroskopie erfolgen. Über die Zuerkennung der Auszeichnung entscheidet eine aus drei Mitgliedern bestehende Auswahlkommission mit einfacher Stimmenmehrheit, die vom Vorstand der Fachgruppe Magnetische Resonanzspektroskopie berufen wird.

Der Geehrte hält in der Regel vier Vorträge. Der erste dieser Vorträge folgt im Anschluss an die Verleihung im Rahmen der Jahrestagung der Fachgruppe Magnetische Resonanzspektroskopie, welche vom 12.–15. September 2016 in Düsseldorf stattfindet.

Kandidatenvorschläge mit einer schriftlichen Würdigung, einem Lebenslauf und einer Publikationsliste können bis spätestens **31. Mai 2016** eingereicht werden an:

GDCh-Geschäftsstelle

Dr. Susanne Kühner
Varrentrappstr. 40-42
60486 Frankfurt am Main
s.kuehner@gdch.de

Ernst-Preis 2016

Die Fachgruppe Magnetische Resonanzspektroskopie der Gesellschaft Deutscher Chemiker zeichnet mit dem Ernst-Preis wissenschaftliche Arbeiten von jungen Wissenschaftlern/innen aus, die das methodische Spektrum der magnetischen Resonanz, ihr theoretisches Verständnis, oder ihre Anwendung bereichern.

Die vorgeschlagene Publikation muss zwischen dem 1. Juni 2015 und dem 1. Juni 2016 publiziert oder vom Journal akzeptiert worden sein. Der Kandidat/die Kandidatin darf zum Zeitpunkt der Einreichung der Arbeit die Dissertation noch nicht abgeschlossen haben. Über die Auswahl entscheidet ein Gutachter-Gremium.

Die Preisverleihung erfolgt im Rahmen der Fachgruppentagung vom 12 bis 15. September 2016 in Düsseldorf. Der Förderpreis ist verbunden mit einer Verleihungsurkunde und einem Preisgeld von 500 €.

Anträge können formlos mit der wissenschaftlichen Arbeit und einer Begründung der Betreuerin/des Betreuers für den Kandidatenvorschlag, aus dem die Rolle der Kandidatin/des Kandidaten in der Planung, Durchführung und Interpretation der Arbeit hervorgeht, elektronisch bis zum **1. Juni 2016** eingereicht werden an:

Dr. Wolfgang Jahnke

wolfgang.jahnke@novartis.com

<https://www.gdch.de/index.php?id=93>

Aus der Fachgruppe

Ernst-Preisträger 2015

Wie in jedem Jahr stand die Verleihung der Ernst-Preise am Beginn der vergangenen Fachgruppentagung. Die Ernst-Preise sind die Nachwuchspreise der Fachgruppe für Doktoranden und Frisch-Promovierte. Genau eine wissenschaftliche Publikation wird ausgezeichnet, die vor der Promotion der Preisträger eingereicht worden sein muss. Jedes Jahr werden bis zu drei Ernst-Preise vergeben. Alle gültigen Vorschläge wurden von einer Auswahlkommission evaluiert.

Den Mitgliedern dieser Kommission sei an dieser Stelle nochmals herzlich gedankt für ihre Arbeit in der Ferienzeit.

Wir gratulieren den Preisträgern sehr herzlich, verbunden mit den besten Wünschen für ihre weitere wissenschaftliche Zukunft.

Wolfgang Jahnke (Novartis)

Bilder: Philipp Czechowski (www.czeko.de)

Dinar Abdullin von der Arbeitsgruppe Olav Schiemann der Universität Bonn gelang es, mit einem trilateralen Ansatz, einer Art „GPS für ESR“, die Position der Metallionen in Metalloproteinen mittels Elektronen-Spinresonanz (ESR) zu bestimmen. Dabei werden systematisch einzelne paramagnetische Spinmarkierungen an mehrere Positionen des Metalloproteins angebracht, nachdem die entsprechenden Cystein-Mutanten hergestellt wurden. Für jedes einzelne spin-markierte Protein wurden dann mittels PELDOR/DEER-Experimenten die Abstände zum (paramagnetischen) Metall gemessen. Aus den Abständen in Proteinen mit verschiedener Position der Spinmarkierungen kann die Position des Metallions errechnet werden.

EPR-Based Approach for the Localization of Paramagnetic Metal Ions in Biomolecules.
Angew. Chem. Int. Ed. **2015**, *54*, 1827–1831.
DOI: 10.1002/anie.201410396



Aurelien Bornet von der École polytechnique fédérale de Lausanne (EPFL, Arbeitsgruppe Sami Jannin und Geoffrey Bodenhausen) bekam den Ernst-Preis 2015 für seine Arbeit „Long-Lived States of Magnetically Equivalent Spins Populated by Dissolution-DNP and Revealed by Enzymatic Reactions“. Darin kombinieren die Autoren dynamische Kernpolarisation (dissolution dynamic nuclear polarization, D-DNP) mit langlebigen Spinzuständen und tragen damit zu einer Empfindlichkeitssteigerung der NMR-Spektroskopie bei. Aufbauend auf die Arbeiten Michael Taylers, Ernst-Preisträger 2012, wurden langlebige Spinzustände der beiden magnetisch äquivalenten Protonen der Fumarsäure direkt durch D-DNP angeregt. Diese hyperpolarisierten äquivalenten langlebigen Spinzustände sind nicht NMR-aktiv, aber können durch eine chemische Reaktion, die die Äquivalenz aufhebt, als Malate im NMR sichtbar gemacht werden.

Long-Lived States of Magnetically Equivalent Spins Populated by Dissolution-DNP and Revealed by Enzymatic Reactions.
Chem.–Eur. J. **2014**, *20*, 17113–17118.
DOI: 10.1002/chem.201404967



Grit Sauer von der Arbeitsgruppe Gerd Buntkowsky an der TU Darmstadt gewann den Ernst-Preis für ihre Publikation „Effective PHIP Labeling of Bioactive Peptides Boosts the Intensity of the NMR Signal“. Die Preisträgerin synthetisierte mehrere zyklische Peptide mit Propargylgruppen, wobei deren Bioaktivität, in diesem Fall die Inhibition von Trypsin, erhalten blieb. Die Propargylgruppen wurden anschließend mit para-Wasserstoff umgesetzt, woraufhin hyperpolarisierte Peptide entstanden, mit denen Interaktionen des Peptids mit Proteinen untersucht werden können. Diese Arbeit bildet die Grundlage des Studiums von Interaktionen zwischen Peptiden und Proteinen mit höherer Empfindlichkeit.

Effective PHIP Labeling of Bioactive Peptides Boosts the Intensity of the NMR Signal.
Angew. Chem. Int. Ed. **2014**, *53*, 12941–12945.
DOI: 10.1002/anie.201404668



Aus der Fachgruppe

Felix-Bloch-Vorlesung 2015 Rasmus Linser, Göttingen

Laudatio von Eike Brunner am 7. September 2015 in Darmstadt:

Heute würdigt die Fachgruppe Magnetische Resonanzspektroskopie ihren allerersten Felix-Bloch-Vorlesungspreisträger.

Ich erinnere mich an die ersten Diskussionen im Fachgruppenvorstand, als wir uns einigten, einen solchen Vorlesungspreis auszuloben. Eine Absicht hierbei war natürlich die Förderung der Entwicklung und Anwendung der Magnetresonanz durch eine größere Sichtbarkeit in einer breiteren wissenschaftlichen Gemeinde. Der Bloch-Preisträger sollte also ein Botschafter der Magnetresonanz sein.

Wir waren uns auch einig, dass dieser Vorlesungspreis einen herausragenden Wissenschaftler ehren und anerkennen sollte, der in den vergangenen fünf Jahren signifikant zum Gebiet der Magnetresonanz beigetragen hat.

Letztendlich entschieden Sie, die Mitglieder der Fachgruppe, letztes Jahr in Berlin, dass der Preis den Namen von Felix Bloch tragen sollte. Ich bin mir sicher, dass dies eine sehr gute Entscheidung war. Der Name des Nobelpreisträgers Felix Bloch bedarf keiner weiteren Erläuterung diesem Publikum gegenüber: die Bloch-Gleichungen sind fundamental für die Magnetresonanz.

Nach der Klärung aller formalen Fragen hatten wir schließlich die Aufgabe, den besten Kandidaten ausfindig zu machen und baten um Ihre Nominierungen.

Und wir waren sehr beeindruckt von Ihren Vorschlägen. Ich darf sagen, dass wir letztlich eine sehr schwierige Wahl hatten. Allerdings können wir nur einen Bloch-Preisträger pro Jahr wählen – und selbstverständlich warten wir gespannt auf Ihre zukünftigen Nominierungen.

Dieses Jahr entschied sich das Auswahlkomitee, den Felix-Bloch-Vorlesungspreis an **Dr. Rasmus Linser aus Göttingen** zu vergeben.



Rasmus Linser (li.) erhält den Felix-Bloch-Vorlesungspreis 2015. Bild: Philipp Czechowski (www.czeko.de)

Rasmus Linser schloss seine Schulbildung 2000 ab und erhielt einen VCI-Buchpreis für das beste Abitur in der Geschichte seiner Schule mit einer Gesamtnote von 1,0.

Er studierte Chemie in Göttingen und Madrid und schloss das Diplom 2006 mit der Note „sehr gut“ ab.

Danach schloss sich Rasmus Linser der Forschungsgruppe von Bernd Reif in Berlin an und wurde 2010 promoviert. Der Titel seiner Dissertation lautet *Development and application of new methodology for ¹H-detected MAS solid-state NMR on biomolecules*.

Er arbeitete an der University of New South Wales in Sydney bis 2011 und stieß danach zur Gruppe von Gerhard Wagner in Boston als Postdoktorand. Von 2012 bis 2014 arbeitete er an der Harvard Medical School als „Discovery Early Career Researcher“, während er zugleich der University of New South Wales und der Harvard Medical School angehörte.

Seit April 2014 arbeitet Rasmus Linser am MPI für Biophysikalische Chemie in Göttingen als Nachwuchsgruppenleiter.

Er hat zahlreiche Preise und Fördermittel erhalten. Lassen Sie mich an dieser Stelle lediglich auf das prestigeträchtige Emmy-Noether-Programm

Aus der Fachgruppe

ETKH im „Ruhe“-Stand

Das signifikante Kürzel *ETKH* prägte über ein Jahrzehnt diese Zeitschrift und nicht nur die Älteren von uns werden dies vermissen.

Erhard Haupt, 1950 in Frankfurt am Main geboren, promovierte nach dem Studium vom WS 1969 bis WS 1975 ebenfalls in Frankfurt über *Strukturuntersuchungen an ACTH (Adrenocorticotropes Hormon, Amn.) und Steroiden mit ¹³C-NMR-Spektroskopie* bei Dieter Leibfritz und folgte diesem danach an die Universität Bremen. Nach einem kurzen Zwischenspiel bei der Firma Varian wechselte er in die Anorganische Chemie der Universität Hamburg und wurde bei Heindirk tom Dieck Leiter des anorganischen NMR-

Fortsetzung von Seite 4

Labors, von dem er seit Herbst 2015 gefördert wird.

Ende Mai 2015 hatte er 26 Publikation in internationalen Journalen veröffentlicht, viele davon im *Journal of the American Chemical Society* und der *Angewandten Chemie*.

Rasmus Linser hat bereits erheblich zur Weiterentwicklung der Magnetresonanz beigetragen, im Wesentlichen durch seine Arbeiten zur protonendetektierten Festkörper-NMR-Spektroskopie. Diese Methodik eröffnet speziell in Hinblick auf biologische Anwendungen völlig neue Möglichkeiten.

In Würdigung seiner herausragenden Laufbahn und seiner Beiträge zum Forschungsgebiet möchte die Fachgruppe Magnetische Resonanzspektroskopie mit Freuden den allerersten Felix-Bloch-Vorlesungspreis an Dr. Rasmus Linser verleihen.

Der Fachgruppenvorstand gratuliert und wir sind sicher, dass er ein brillanter Botschafter der Magnetresonanz sein wird und wünschen ihm erfolgreiche und erfreuliche Vorträge – und alles Gute für eine vielversprechende Zukunft!

Aus dem englischen: jl

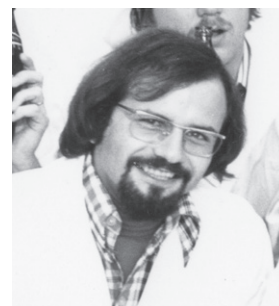
Labors. Acht Jahre war er im Vorstand unserer Fachgruppe und danach von 2009 bis 2012 deren Vorsitzender, sowie als gewählter Sprecher der Fachgruppenvorsitzenden zwei Jahre im Vorstand der Muttergesellschaft GDCh.

Als ein Wechselkind zwischen organischer und anorganischer Chemie blieben seine chemischen und NMR-Interessen weitgespannt und mit zahlreichen Kooperationen auch außerhalb Hamburgs verbunden. So findet man im Scifinder über 70 Einträge, den letzten und viele andere mit Achim Müller.¹ Seine Computer- und Internet-Kenntnisse ermöglichten es ihm und der Fachgruppe, die Jahrestagungen perfekt zu organisieren und das Fachgruppenportal auf aktuellem Stand zu halten, wobei ihm auch sein Sohn Alexander behilflich war.

Mit seinem Doktorvater lernte er die Bergwelt beim Skilaufen kennen und ließ sich sogar bei Nebel im ersten Winter über den Marmolata-Gletscher führen. In Todesverachtung ging es vorbei an Gletscherspalten, die nur wenige Meter von der angelegten Spur entfernt waren. Dazu passt auch sein sozialpolitisches Engagement als Schul-Eltern-Sprecher sowie seine politische und hochschulpolitische Haltung: aufrecht und furchtlos. Damit ist er oft angeeckt, aber die Qualität der von ihm geführten Abteilung stand immer außer Frage.



... und heute.



ETKH damals...

*stb
Bilder: E. Haupt*

¹ *Angew. Chem. Int. Ed.* **2015**, *54*, 5879–5882. DOI: 10.1002/anie.201411814



Termine

Tagungen 2016

■ 4th Practical Applications of NMR in Industry Conference (PANIC)

15. bis 18. Februar 2016
Houston, TX (USA)

Practical Applications of NMR in Industry Conference (PANIC) was initiated to provide an interactive forum for discussion of the latest developments in the use of NMR for practical applications to real problems faced by scientists in industry and research institutions.

<http://www.panicnmr.com/>

■ 57th Experimental Nuclear Magnetic Resonance Conference (ENC)

10. bis 15. April 2016
Pittsburgh, PA (USA)

The ENC includes hundreds of oral and poster presentations that showcase the hottest topics and highlight the intellectual diversity of NMR. The program features talks, tutorial lectures, hundreds of posters, and an after-dinner lecture.

<http://www.enc-conference.org/>

■ Analytica Conference

10. bis 13. Mai 2016
München

The analytica conference brings together users, manufacturers and researchers. It promotes the transfer of knowledge and a direct exchange between science and industry.

<http://www.analytica.de/trade-fair/supporting-program/analytica-conference/>

■ 8th International Conference on the Applications of Magnetic Resonance in Food Science (FoodMR)

7. bis 10. Juni 2016
Karlsruhe

The conference covers multiple aspects of the application of magnetic resonance to food and food products, dealing with new techniques in low and high field NMR, quantitative NMR (qNMR), foodomics, food authenticity, quality and safety as well as imaging and diffusometry.

<https://mrfood2016.gvt.org/>

■ EUROMAR 2016

3. bis 7. Juli 2016
Aarhus (Dänemark)

Latest scientific breakthroughs in magnetic resonance in broad range of scientific fields, ranging from physics and chemistry to biology and medicine

<http://www.euromar2016.org>

■ IXth EF-EPR Conference, Torino, Italy

4. bis 8. September 2016
Turin (Italien)

International conference that covers the main aspects of Electron Paramagnetic Resonance spectroscopy, including new experimental and theoretical methodologies.

<http://www.efep2016.unito.it/>

■ Small Molecule NMR Conference 2016 (SMASH)

11. bis 14. September 2016
La Jolla, CA (USA)

Vorträge zu Entwicklungen aus unterschiedlichen Bereichen der Kleinmolekül-NMR, zusätzlich Workshops.

<http://www.smashnmr.org/>

■ 38. Diskussionstagung der Fachgruppe Magnetische Resonanzspektroskopie (FGMR)

12. bis 15. September 2016
Düsseldorf

<http://www.hhu.de/fgmr2016>

Hinweis für Studierende

Studierende, die sich mit einem Poster oder Vortrag aktiv an einer Tagung beteiligen, können bei der GDCh Teilstipendien beantragen. Weitere Informationen unter:

<http://www.gdch.de/stipendien/>

Termine

Schulungen 2016

■ GDCh-Kurs NMR-Spektrenauswertung

PD Dr. Reinhard Meusinger

29. März bis 1. April 2016
Frankfurt am Main

Grundlagenkurs: Spektreninterpretation, Struktur-Spektren-Beziehungen, 100 NMR-Übungen, Verifizierung, Konstitutionsbestimmung.

<https://www.gdch.de/fileadmin/downloads/Veranstaltungen/Fortbildungen/flyer/2016/150516.pdf>

■ GDCh-Kurs NMR-Spektrenauswertung und Strukturaufklärung

PD Dr. Reinhard Meusinger

4. bis 7. Oktober 2016
Frankfurt am Main

Fortgeschrittenenkurs: Strukturaufklärung, 2D-NMR, Datenbanken, Gemischanalytik.

■ Aufbaustudium Analytik & Spektroskopie

Prof. Dr. Jörg Matysik

8 Kurse im Studienjahr 2016/17

1. Kurs 26. bis 30. September 2016, 2. Kurs 6. bis 10. Februar 2017, 3. Kurs 27. März bis 2. April 2017, 4. Kurs 10. bis 14. Juli 2017, Termine für 5.-8. Kurs werden noch bekannt gegeben.
Leipzig

Zusatzqualifikation zum Fachchemiker (Fachingenieur) für Analytik und Spektroskopie. Das Aufbaustudium ist für Teilnehmer mit Hoch- oder Fachhochschulabschluss in Chemie konzipiert, Absolventen einer anderen naturwissenschaftlich-technischen Fachrichtung können jedoch ebenfalls teilnehmen.

<http://analytik.chemie.uni-leipzig.de/aufbau-studium/>

■ 2nd G-NMR School

29. Februar bis 4. März 2016
Frankfurt am Main

The aim of the course is to familiarize PhD students and postdocs with basic theoretical NMR knowledge and state-of-the-art experimental approaches. During the first three days of the course, participants will be introduced to the theoretical fundamentals of NMR spectroscopy. The second part is scheduled in parallel sessions for Biomolecular solution NMR, Solid state NMR, and NMR on small molecules, polymers, and metabolomics.

<http://www.g-nmr-school.de/>

■ EMBO Practical Course 2016

Multidimensional NMR in Structural Biology

10. bis 15. Juli 2016
Joachimsthal bei Berlin

Practical training course on structure, dynamics and function of biomacromolecules by solution NMR.

<http://www3.mpibpc.mpg.de/groups/griesinger/training/embo2016/>



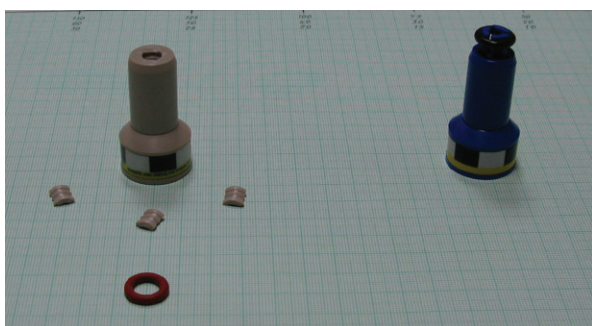
Arbeitssicherheit

Warnung vor abgeschmolzenen Röhrrchen

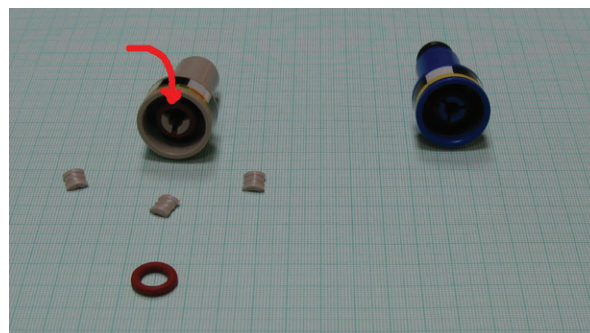
Ohne Hochvakuum in flüssigem Stickstoff oder flüssiger Luft abgekühlte und abgeschmolzene NMR-Röhrrchen entwickeln sich nach dem Auftauen zu gefährlichen Splitterbomben!

So steht es fett gedruckt in einem bekannten Lehrbuch.¹ Wie notwendig dieser Hinweis und wie wichtig die richtige Präparation fest verschlossener NMR-Röhrrchen ist, zeigt diese vor kurzem geschehene Begebenheit:

Ein Kollege beabsichtigte eine Reaktionskontrolle mittels NMR durchzuführen. Um einen vorzeitigen Reaktionsbeginn zu verhindern, präparierte er die Probe unter Kühlung in flüssigem Stickstoff. Er benutzte dabei ein Röhrrchen mit J. Young-Hahn (das vom praktischen Standpunkt einer abgeschmolzenen Probe gleichzustellen ist). Nachdem die Probe der Kühlflüssigkeit zum Zwecke der Messung entnommen worden war, taute sie auf, doch noch bevor sie in den Magneten eingesetzt werden konnte, kam es zu einer Explosion. Welche enormen Kräfte dabei wirksam wurden, ist daran erkennbar, dass nicht nur das Röhrrchen, sondern auch der Spinner zerstört wurde. Er verlor seine drei „Beine“:



Auch im Innern brachen Teile heraus, wie auf dem zweiten Bild (Pfeil, im Vergleich zum intakten blauen Spinner) zu sehen ist. Hätte sich das Röhrrchen bereits im Magneten befunden, wäre der Probenkopf wohl nicht mehr zu gebrauchen gewesen.



Die Rekonstruktion der Vorgänge ergab, dass sehr wahrscheinlich bei der Probenpräparation Schutzgas (Argon! Siedepunkt höher als beim Stickstoff!) einkondensiert war, welches nach dem Herausnehmen des Röhrrchens aus dem Kältebad schnell verdampfte und somit einen raschen Druckanstieg verursachte. Der messende Kollege kam glücklicherweise mit einem Schrecken davon, da er seine vorgeschriebene „persönliche Schutzausrüstung“ (insbesondere Laborbrille) trug.

Wir sollten uns zwei Dinge bewusst machen:

- Lösungen in unter Tiefkühlung präparierten und fest verschlossenen Röhrrchen müssen entgast sein (freeze-pump-thaw cycles).
- Auch wenn NMR an sich eine vollkommen „ungefährliche“ Methode ist, sind die im chemischen Labor üblichen Verhaltens- und Sicherheitsmaßnahmen zu beachten.

Das ist beileibe nichts Neues, aber wir müssen es immer wieder beherzigen!

Wolfgang Baumann
(Leibniz-Institut für Katalyse Rostock)

¹ H.-O. Kalinowski, S. Berger, S. Braun, *¹³C-NMR-Spektroskopie*, 1. Aufl., Georg Thieme Verlag Stuttgart, New York, 1984.