



**Arbeitskreis „Analytik mit Radionukliden  
und Hochleistungsstrahlenquellen (ARH)“  
ARH-Newsletter XXIV - 2020**

Liebe Mitglieder des ARH,

während ich diese Zeilen schreibe, hat das Coronavirus uns noch fest im Griff. Das öffentliche Leben ist immer noch weitgehend lahmgelegt, an den Hochschulen hat das Semester verspätet am 20. April begonnen und die Lehre wurde mehr oder weniger vollständig umgestellt auf digitale Formate wie an meiner Hochschule. Auch an den Forschungseinrichtungen wurde der Betrieb eingeschränkt: der Zugang für internationale Gastwissenschaftler wurde zunächst massiv eingeschränkt, wenn sie denn noch reisen konnten, danach der Zugang für alle Externen gesperrt. Die Folgen für die Wirtschaft werden täglich in den Medien diskutiert. Mit dem massiven Rückgang der Neuerkrankungen sind länderspezifische Lockerungen an der Tagesordnung. Auch wir als Arbeitskreis sind von den Auswirkungen betroffen, doch dazu später.

Auf meinen Aufruf, dass auch einmal andere als Vorstandsmitglieder durch Berichte zu unserem Newsletter aus ihren Arbeiten beitragen könnten, hat sich leider spontan niemand gemeldet. Daher habe ich begonnen, einzelne Arbeitskreismitglieder persönlich anzuschreiben und um einen Beitrag zu bitten. Ich denke, wir sind deutlich vielfältiger als es uns bewusst ist und das sollte bei den Beiträgen offenkundig werden. Vielleicht fühlen sich ja Mitglieder berufen, uns aus ihrer Arbeit zu berichten. Wir alle freuen uns darüber !.

Ich wünsche allen bei Gesundheit zu bleiben und die gegenwärtige Krise gut zu bewältigen.

Für den Vorstand

Ulrich W. Scherer

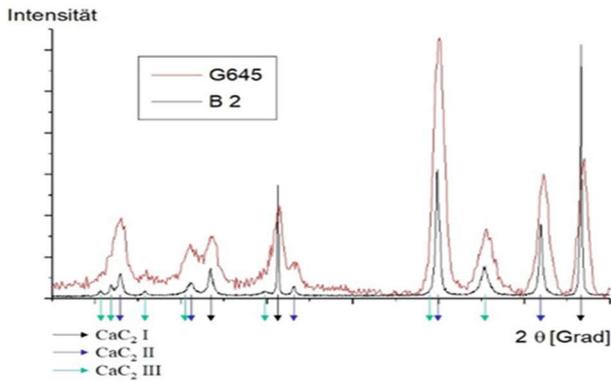
**Synthesechemie und Hochleistungsstrahlenquellen**

*(Prof. Dr. Uwe Ruschewitz, Universität zu Köln)*

Warum beschäftigt sich ein präparativ arbeitender Chemiker mit Hochleistungsstrahlenquellen?

Wir sind wie viele Gruppen, die auf dem Gebiet der anorganischen Festkörperchemie arbeiten, daran interessiert, die Strukturen der Materialien aufzuklären, die wir neu synthetisieren. Dies erlaubt es uns, Struktur-Eigenschafts-Beziehungen zu entschlüsseln und darauf basierend unsere Materialien auch im Hinblick auf mögliche Anwendungen gezielt zu optimieren. Im Regelfall steht dafür die Röntgeneinkristallstrukturanalyse zur Verfügung, die es routinemäßig erlaubt, die meisten dieser Kristallstrukturen aufzuklären. Jedoch gibt es Verbindungen, die nicht in Kristallen geeigneter Größe (ca. 0,1 mm Kantenlänge) kristallisiert werden können. Hier setzt die Pulverdiffraktion an. Allerdings reichen oftmals die Spezifikationen von Laborgeräten nicht aus, da Bragg-Reflexe zu schlecht aufgelöst werden, das Signal-Rausch-Verhältnis zu gering ist oder eine bestimmte Wellenlänge genutzt werden muss.

Synchrotronstrahlung, ehemals eher eine „Abfallstrahlung“ an Teilchenbeschleunigern, bietet hier fantastische Möglichkeiten, seit sich die Verfügbarkeit an verschiedenen Großforschungseinrichtungen in Deutschland (z.B. Petra III/Hamburg, BESSY II/Berlin) oder in Europa (z.B. ESRF/Grenoble) enorm verbessert hat. Gerade im Hinblick auf die „Auflösung“, die „Intensität“ oder die nahezu freie Verfügbarkeit verschiedener Wellenlängen sind die Möglichkeiten faszinierend. Hinzu kommt die unglaublich inspirierende Atmosphäre an diesen Großforschungseinrichtungen.[1] Gleiches könnte man über Neutronenquellen schreiben, die national (z.B. FRM II/München) oder international (z.B. ILL/Grenoble, ESS/Lund) ebenfalls in großer Zahl verfügbar sind. Hier steht für präparativ arbeitende Chemiker meist die präzise Lokalisierung leichter Elemente wie Wasserstoff im Vordergrund oder die Aufklärung sogenannter Magnetstrukturen, um die magnetischen Eigenschaften neuer Materialien besser zu verstehen.



In der Abbildung ist ein fast 20 Jahre altes Beispiel aus unserer Forschung gezeigt, das die verbesserte Auflösung der Reflexe und das geringe Rauschen in einer Messung mit Synchrotronstrahlung (beamline B2, Hasylab/Hamburg, schwarze Kurve) im Vergleich zu einer Messung mit einem herkömmlichen Laborröntgenpulverdiffraktometer (rote Kurve) bei sogar deutlich kürzerer Messzeit belegt. Mit Hilfe dieser Untersuchungen konnte wir das lange unklare Phasendiagramm von  $\text{CaC}_2$  strukturell entschlüsseln.[2] Aktuell haben wir Verbindungen der Zusammensetzung  $\text{AlSeC}_2\text{H}$  synthetisiert ( $\text{Al} = \text{K}, \text{Cs}$ ) und mit Hilfe von Synchrotronpulverbeugungsuntersuchungen (beamline BL 9, DELTA/Dortmund) strukturell aufgeklärt. Diese Verbindungen enthalten das bisher völlig unbekannte, neuartige  $-\text{SeC}_2\text{H}$ -Anion.[3] Hier haben wir die sehr gute Auflösung der Synchrotronstrahlung ebenso genutzt wie bei der Untersuchung von Europium(II)acetylendicarboxylat, das unterhalb Raumtemperatur eine negative thermische Volumenausdehnung zeigt.[4] Beispiele für die Nutzung der Neutronenbeugung sind z.B. unsere Arbeiten an ternären Acetylidien. [5,6] Eine signifikante Aufweitung der C–C-Bindungslänge konnte direkt mit der elektronischen Bindungssituation in diesen Verbindungen korreliert werden.[7]

[1] R. v. Noorden, Nature 2016, 531, 564-567.

[2] M. Knapp, U. Ruschewitz, Chem. Eur. J. 2001, 7, 874-880.

[3] M. Hetzert, M. Werker, U. Ruschewitz, Angew. Chem. Int. Ed. 2018, 57, 16475-16479.

[4] V. K. Gramm, D. Smets, I. Grzesiak, T. Block, R. Pöttgen, M. Suta, C. Wickleder, T. Lorenz, U. Ruschewitz, Chem. Eur. J. 2020, 26, 2726-2734.

[5] W. Kockelmann, U. Ruschewitz, Angew. Chem. Int. Ed. 1999, 38, 3492-3495.

[6] S. Hemmersbach, B. Zibrowius, W. Kockelmann, U. Ruschewitz, Chem. Eur. J 2001, 7, 1952-1958.

[7] U. Ruschewitz, Z. Anorg. Allg. Chem. 2006, 632, 705-719.

## Exotischer Besucher aus dem All - Sächsische Forschungsteams untersuchen mit 20 internationalen Gruppen spektakulären Meteoritenfund

(Silke Merchel)

Knapp ein halbes Jahr nachdem der Meteorit "Flensburg" auf die Erde fiel, bestätigen wissenschaftliche Ergebnisse aus sächsischen Forschungseinrichtungen seine Einzigartigkeit. Die kurzlebigen Radionuklidkonzentrationen wurden im Untergrundlabor „Felsenkeller“ des VKTA – Strahlenschutz, Analytik & Entsorgung Rossendorf e. V. mittels Gamma-Spektrometrie bestimmt. Für die Bestimmung der langlebigen kosmogenen Radionuklide  $^{10}\text{Be}$  und  $^{26}\text{Al}$  wurde die Beschleunigermassenspektrometrie (AMS) am Helmholtz-Zentrum Dresden-Rossendorf bzw. für  $^{41}\text{Ca}$  und  $^{60}\text{Fe}$  an der Australian National University eingesetzt.

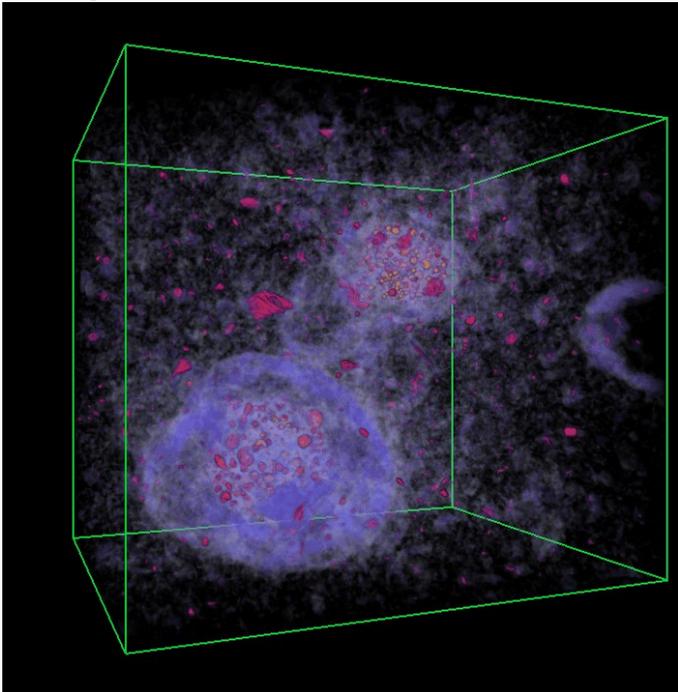


(Erik Due Hansen)

Die kurzlebigen Radionuklide wie z.B.  $^{48}\text{V}$  und  $^{51}\text{Cr}$  bestätigen, dass der im Garten gefundene und nur tischtennisballgroße „ungewöhnliche Stein“ zu dem am Tag vorher beobachteten Feuerball gehört. Der Vergleich der gemessenen langlebigen Radionuklidkonzentrationen von  $^{10}\text{Be}$  und  $^{26}\text{Al}$  mit theoretischen radius- und tiefenabhängigen Produktionsraten gibt erste

Hinweise auf eine für Meteorite sehr kurze extraterrestrische Bestrahlung. „Flensburg“ scheint eine Abkürzung zur Erde genommen zu haben und war so nur etwa 5000 Jahre der kosmischen Strahlung als kleiner Körper ausgesetzt.

Neben den Radionukliden untersuchten Kollegen vom Helmholtz-Institut Freiberg für Ressourcentechnologie (HIF) „Flensburg“ mittels hochauflösender Computer-Tomographie. Ihr 3D-Einblick zeigt interessante Inhomogenitäten. Mit diesen Informationen können die weiteren aktuell laufenden wissenschaftlichen Untersuchungen weitaus schonender und effizienter an dem äußerst wertvollen und limitierten Material durchgeführt werden.



(HZDR)

Die internationale Zusammenarbeit führt zu mehr und mehr überraschenden Ergebnissen über „Flensburg“ und darüber hinaus über unser Sonnensystem. Die Corona-Krise macht leider die zeitnahe und schon ohnehin anspruchsvolle gemeinsame wissenschaftliche Publikation von 20 Forschungsteams nicht gerade einfacher.

Für die sächsischen Teams: D. Degering (VKTA), J. Godinho (HIF), J. Lachner, S. Merschel, G. Rugel & A. Wallner (HZDR)

Mehr Informationen in der gemeinsamen Pressemitteilung vom 29. April 2020:

[https://www.hzdr.de/presse/meteorit\\_flensburg](https://www.hzdr.de/presse/meteorit_flensburg)

<https://www.vkta.de/vkta-unterstuetzt-die-untersuchung-eines-spektakulaeren-meteoriten-funds/>

## SAAGAS 28

(Ulrich W. Scherer)

Die kommende SAAGAS 28 sollte im kommenden Februar 2021 in Köln stattfinden gemeinsam organisiert vom Institut für Nuklearchemie der Universität zu Köln und dem Forschungszentrum Jülich. Leider ist durch die derzeitige Lage an der Universität eine verlässliche Buchung von Räumen nicht möglich, da die Verschiebung des Wintersemesters wahrscheinlich ist.

Wir haben als Alternative ein virtuelles Seminar diskutiert, diese Option aber letztlich aus mehreren Gründen verworfen. Stattdessen hat sich der Vorstand des Arbeitskreises dafür entschieden, SAAGAS 28 auf das Frühjahr 2022 zu verschieben.

iii

## In eigener Sache: Vorstandswahlen 2020

(Ulrich W. Scherer)

Die Amtszeit des derzeitigen Vorstands endet zum Ende dieses Kalenderjahres. Daher möchten wir Sie informieren, dass im kommenden Herbst Neuwahlen stattfinden werden. Wichtig für eine demokratische Wahl ist auch immer die Bereitschaft von Mitgliedern für den Vorstand zu kandidieren. Die beiden Beisitzer zum Vorstand werden aus beruflichen Gründen nicht erneut kandidieren. Daher wäre es gut, wenn Sie alle überprüfen würden, ob Sie sich für die Kandidatur bereit erklären würden. Wir freuen uns über möglichst viele Meldungen beim jetzigen Vorstand oder bei der GDCh, die alle Mitglieder anschreiben wird.

## ...im April 2020

U.W. Scherer, F. Quinto, G. Steinhauser, R. Steudtner, Ch. Stieghorst.

## Ausblick auf fachnahe Veranstaltungen:

**Viele Konferenzen und Tagungen sind aufgrund der Corona-Pandemie ausgesetzt oder verschoben worden. Die unten aufgeführten Informationen sind nach dem Stand 12.05.2020 erstellt.**

**CAARI (SNEAP) - 26th Conference on Applications of Accelerators in Research and Industry & the 52nd Symposium of North Eastern Accelerator Personnel**, 2. – 7. August 2020, Las Vegas, USA <https://caari-sneap.com/>  
**Abgesagt wegen COVID-19**

**15<sup>th</sup> International Conference on Accelerator Mass Spectrometry AMS-15**, John Niland Scientia Conference Centre, Sydney, Australien, 6. – 11.9.2020 <https://ams15.sydney> .  
**Verschoben auf September 2021**

**ICNMTA – 17th International Conference on Nuclear Microprobe Technology and Applications**, 13. -18.9.2020, Bled, Slowenien, <https://icnmta2020.org/en/>  
**Virtuelles Meeting am 14.9 und 15.9.2020. Die nächste Tagung wird 2022 in Slowenien stattfinden.**

**NIBS`20 7th International Symposium on Negative Ions, Beams and Sources**, 30.8. – 4.9.2020. Auckland, Neuseeland. <https://www.nibs2020.org/>

**15<sup>th</sup> Workshop on Shielding aspects of Accelerators, Targets and Irradiation Facilities (SATIF-15)**  
East Lansing, Michigan, USA, 8. – 11.9. 2020. <https://indico.frib.msu.edu/e/SATIF-15>

### Applied Nuclear Physics Conference 2020

Topic 1: Ion Beam Analytical Methods in Material Science

Topic 2: Ion and Neutron Beam Irradiation of Materials

13. -19.9.2020, Prag, Tschechische Republik, <https://www.anpc2020.cz/>

### 2<sup>nd</sup> ANSTO-AINSE workshop “Nuclear techniques for Cultural Heritage”

14. -17 9.2020 Sydney, Australien, (Macquarie University)

### 1st ENVIRA2020 Summer School

It consists of plenary lectures delivered by prominent scientists and is organized in series of several courses on the following topics.

- Atmospheric Radioactivity
- Terrestrial and Marine Radioactivity
- Natural and Anthropogenic Radionuclides
- Transport of Radionuclides in the Environment
- Radionuclides as Tracers of Environmental Processes
- Modelling of Environmental Processes
- Radioecology and Dose Assessment
- Radionuclides in Climate Change Studies

Nea Epivates, Thessaloniki, Griechenland, 28.9. – 2.10.2020

<http://envira2020summerschool.physics.auth.gr/>

### 17<sup>th</sup> International Symposium on Reactor Dosimetry 2021

23. – 28.5.2021 École Polytechnique Fédérale de Lausanne (EPFL), Lausanne, Switzerland. [www.reactordosimetry.org](http://www.reactordosimetry.org)

**9. RCA Workshop**, Dresden-Rossendorf, **Neuer Termin** : 07. – 09.06.2021. [www.vkta.de](http://www.vkta.de)

**PIXE2021 and IBA2021** 11. – 16. Juli 2021 IAEA Wien. <https://pixe2019.org/>