



Arbeitskreis „Analytik mit Radionukliden
und Hochleistungsstrahlenquellen (ARH)“

ARH-Newsletter XII - 2014

Liebe Mitglieder des ARH,

mit diesem zwölften „Newsletter“ möchten wir Sie wieder einmal auf den neusten Stand bringen.

★★★

Jahrestagung der Fachgruppe Nuklearchemie in 2015 in Dresden

Das nächste **GDCh-Wissenschaftsforum** inklusive Jahrestagung der Fachgruppe Nuklearchemie wird in 2015 in Dresden stattfinden! Wir sind uns sicher, dass wir da eine ARH-relevante **Exkursion** z.B. zum Ionenstrahlzentrum und der Ressourcenökologie des HZDR anbieten können! Wir sehen uns also bestimmt in Dresden! ;-)

★★★

Vorstandswahlen Fachgruppe Nuklearchemie in 2014

Übrigens Fachgruppe Nuklearchemie...In 2014 muss dort ein neuer Vorstand gewählt werden. Es wäre wohl von Vorteil, wenn es einen guten Kontakt zwischen dem Vorstand der Fachgruppe und dem AK ARH gäbe. Bitte überlegt / überlegen Sie, ob Ihr/Sie nicht **selbst kandidieren** möchtet oder eine(n) **geeignete(n) Kandidaten/Kandidatin** vorschlagen könnt. **Wir brauchen junge engagierte Leute** - auch in der Fachgruppe!

Bis zum **12.08.2014** können weitere Kandidaten ausser den vom Vorstand vorgeschlagenen

- Prof. Dr. Dirk **Bosbach**, FZ Jülich
- Prof. Dr. Christoph **Düllmann**, U Mainz
- Dr. Friedhelm **Funke**, AREVA GmbH Erlangen
- Dr. Klaus **Mayer**, Europäische Kommission, Institut für Transurane, Karlsruhe
- Dr. Silke **Merchel**, Helmholtz-Institut

- Freiberg für Ressourcentechnologie
- Prof. Dr. Petra J. **Panak**, Karlsruher Institut für Technologie (KIT)
- Dr. Holger **Stephan**, Helmholtz-Zentrum Dresden-Rossendorf
- Prof. Dr. Thorsten **Stumpf**, Helmholtz-Zentrum Dresden-Rossendorf
- Prof. Dr. Andreas **Türler**, Paul Scherrer Institut, U Bern, Schweiz
- Prof. Dr. Clemens **Walther**, Leibniz U Hannover

★★★

Neuer Betriebsleiter am Mainzer Forschungsreaktor

Im April 2014 hat **Dr. Christopher Geppert** die Nachfolge von Dr. Gabriele Hampel als neuer **Betriebsleiter** des Mainzer Forschungsreaktors angetreten.



Christopher Geppert hat in Mainz studiert und 2006 in der Arbeitsgruppe von Prof. Klaus **Wendt** promoviert. In seiner Dissertation befasste er sich mit der **Resonanzionisation** zum Nachweis und zur Erzeugung radioaktiver Ionenstrahlen. Im Anschluss an seine Promotion war Herr Geppert bis 2009 wissenschaftlicher Angestellter am Helmholtz Zentrum für Schwerionenforschung (GSI) in Darmstadt. In dieser Zeit hat er sich bereits mit der kollinearen Laserspektroskopie am TRIGA Mainz und an ISOLDE (CERN) im Rahmen der COLLAPS Kollaboration befasst. Danach wechselte er an das Institut für Kernchemie in Mainz und arbeitete hier am TRIGA-SPEC Experiment im Bereich der kollinearen Laserspektroskopie am Forschungsreaktor TRIGA Mainz in der Arbeitsgruppe von Prof. Wilfried **Nörtershäuser**.

Bevor Herr Geppert die volle Verantwortung über den Betrieb des Reaktors übernehmen darf, muss er bis voraussichtlich Ende 2014 am TRIGA Mainz die erforderliche Fachkunde erwerben.

Der Mainzer Forschungsreaktor TRIGA Mark II wurde in den **1960er Jahren** auf Initiative von Prof. Fritz **Straßmann**, dem Mitentdecker der Kernspaltung, von der Firma General Atomics auf dem Campus der Universität Mainz errichtet. Durch den prompt negativen Temperaturkoeffizienten zeichnen sich die TRIGA Reaktoren durch ihre **inhärente Sicherheit** aus. Der Mainzer Reaktor kann in zwei Modi betrieben werden: Im Dauerbetrieb bei 100 kW thermischer Leistung wird ein **maximaler Neutronenfluss von $4 \times 10^{12} \text{ n cm}^{-2} \text{ s}^{-1}$** erreicht. Das Besondere an TRIGA Reaktoren ist jedoch die Pulseinrichtung. Im **Pulsbetrieb** kann eine maximale Leistung von 250 MW und ein maximaler Neutronenfluss **$1 \times 10^{16} \text{ n cm}^{-2} \text{ s}^{-1}$** erreicht werden, wobei die **Halbwertsbreite des Pulses nur 30 ms** beträgt.

Der Reaktor wird derzeit für ein sehr breites Spektrum von Forschungsvorhaben genutzt, das von der physikalischen Grundlagenforschung mit ultrakalten Neutronen, der Spektroskopie und Präzisionsmassenmessung an massereichen Spaltprodukten bis hin zur angewandten Forschung in Medizin und Technik (z.B. Photovoltaik) reicht. Ferner dient der Forschungsreaktor der **studentischen Ausbildung**. Weitere Informationen zum TRIGA Mainz findet man auf der Homepage des Instituts für Kernchemie der Johannes Gutenberg - Universität Mainz: www.kernchemie.uni-mainz.de.

★★★

Neuigkeiten aus der Wissenschaft:
Natürliche Uranverbindungen mobiler als bislang angenommen (Text leicht modifiziert nach HZDR-Pressemitteilung vom 18.12.2013)

Uran kann sich in sumpfigen Wiesen sammeln und in das Mineral Uraninit umwandeln, wodurch der Stoff verfestigt wird. Viele Forscher nehmen deswegen an, dass das Actinid auf diese Weise von der Biosphäre ferngehalten werden kann. In einem französischen Feuchtgebiet, in dem hohe Urankonzentrationen entdeckt wurden, untersuchten nun Wissenschaftler des Helmholtz-Zentrums Dresden-Rossendorf (HZDR) gemeinsam mit Kollegen der Ecole Polytechnique Fédérale de Lausanne (EPFL)

und dem Konzern AREVA die Mobilität der Substanz. Wie sie feststellten, kann **Uran auch im festen Zustand Verbindungen eingehen, die es in den biologischen Kreislauf bringen**. Diese Ergebnisse sind nun in **Nature Communications** (Y. Wang, M. Frutschi, V. Phrommavanh, M. Descostes, A.A.A. Osman, G. Geipel, R. Bernier-Latmani, "Mobile uranium(IV)-bearing colloids in a mining-impacted wetland, DOI: 10.1038/ncomms3942) veröffentlicht.

„Obwohl Uran radioaktiv ist, ist es für Mensch und Umwelt nicht zwangsläufig gefährlich“, erläutert der Leiter der Abteilung Biogeochemie am HZDR, Dr. Gerhard **Geipel**. „Selbst in normalen Böden finden wir es häufig. Es kommt deswegen vielmehr darauf an, in welcher Menge und vor allem in welcher Form es auftritt. Hohe Konzentrationen lassen sich zum Beispiel in Feuchtgebieten feststellen, die es wie ein Guss auffangen.“ Da der radioaktive Stoff hier in den meisten Fällen aber als vierwertiges Uran(IV) vorkommt, das sich durch die Wechselwirkung mit Sauerstoff in das Mineral Uraninit umwandelt, galt dies bislang nicht unbedingt als Problem, da es in diesem Zustand als kaum löslich angesehen wurde und somit keine Gefahr für die biologischen Kreisläufe darstellte. Die Untersuchung eines sumpfigen Grasgebietes in der **zentralfranzösischen Region Limousin**, das durch Uranbergbau kontaminiert ist, könnte diese Annahme nun widerlegen.

Die Forscher um Dr. **Yuheng Wang** von der EPFL entnehmen an verschiedenen Stellen **Wasserproben aus den Abflüssen des Feuchtgebietes**. Die Analyse ergab, dass das Uran in den Strömen **tatsächlich**



A.A.A. Osman (HZDR) bereitet eine befördert Tieftemperatur-TRLFS-Messung vor wurde. Dies (c) Bierstedt/HZDR.

lieferte den Wissenschaftlern allerdings noch keine Anhaltspunkte, um welche Art des radioaktiven Elements es sich dabei handelte. Denn das sechswertige Uran(VI) – neben Uran(IV) die

zweite Form, in der der radioaktive Stoff unter natürlichen Umständen vorkommt – ist gut löslich und kann dadurch leicht in die Biosphäre aufgenommen werden. „An dieser Stelle kommt das HZDR ins Spiel“, erzählt Geipel. „Die Uranmenge können wir relativ schnell und einfach mit analytischen Methoden feststellen. Schwieriger wird es, den Zustand des Elements zu bestimmen. Und genau darum ging es uns ja.“ Die chemischen Verbindungen, die das Uran eingeht, lassen sich mit der **Speziationsanalyse** entschlüsseln. Die Dresdner Wissenschaftler haben dafür eine Wasserprobe aus dem Feuchtgebiet eingefroren und mit Lasern bestrahlt (**Time-resolved laser-induced fluorescence spectroscopy (TRLFS)**). Denn der radioaktive Stoff lässt sich auf diese Weise zum Leuchten anregen. „Anhand der **Spektren** und **Fluoreszenzlebensdauer**, die sich für die beiden Formen des Urans unterscheiden, konnten wir feststellen, dass es sich bei den **Vorkommen im Wasser um Uran(IV)** handelt“, berichtet Geipel. „Daraus können wir schließen, dass dieser Zustand des radioaktiven Stoffes **nicht so immobil ist, wie wir bislang angenommen haben.**“

Wie die Untersuchung herausgestellt hat, verändert sich das Uran(IV) nicht zwangsläufig zu Uraninit, sondern kann sich **an ein feines Partikelgemisch aus Eisen, Aluminium, Phosphor und Silicium binden**. Auf diese Weise formen sich Teilchen, die das Uran in die Wasserströme tragen. „Diese Ergebnisse müssen wir nun natürlich beachten, wenn wir beispielsweise bei Sanierungsmaßnahmen im Uranbergbau Grasflächen einsetzen wollen“, erläutert Geipel die Konsequenzen aus der Untersuchung. „**Auch in seinem festen Zustand ist Uran nicht immer immobilisiert, könnte deshalb in die Biosphäre gelangen** und somit weitere Gebiete kontaminieren.“

★★★

AnXAS2014

Der **siebte “Workshop on Speciation, Techniques, and Facilities for Radioactive Materials at Synchrotron Light Sources”** (AnXAS2014) fand vom 20.-22. Mai 2014 im **Schloss Böttstein** - in der Nähe des Paul-Scherrer-Institutes in der Schweiz- statt. Die vorhergehenden sechs Konferenzen waren in Japan, Frankreich, USA, and Deutschland. Es gab insgesamt **37 Vorträge, aus fünf**

Themenbereichen: Lösungs- und Koordinationschemie der Actiniden, Festkörperchemie und -physik der Actiniden, Actiniden in der Umwelt- und Lebenswissenschaften, Theorie und Modellierung, ‚Facility‘-Berichte und neue Techniken.



Teilnehmer der AnXAS2014 vor Schloss Böttstein. Rainer Dähn, Chair des Organisationskomitee (ganz links).

Die beiden Abende verbrachten die Teilnehmer mit einer **Postersession** in der **Swiss Light Source**, einer Führung zur dortigen **Mikro-XAS-Beamline** und dem Konferenz-Dinner. Die **nächste AnXAS** wird im **Juni 2016** von der University of Manchester organisiert und wird in **Oxford** (Vorträge) und der **Diamond Light Source** (Postersession) stattfinden. Für weitere Informationen steht u.a. Melissa Denecke zur Verfügung.

★★★

Die explosive Blase

Interessante Radionuklid-Forschungsarbeiten der Astronomin Jenny Feige (U Wien) bzw. des Physiker-Teams um Shawn Bishop (München) haben es dank des Autors Thorsten Dambeck in das **Juni-Heft der bild der wissenschaft** geschafft. Wer also wissen möchte, was “Tiefseeastronomie” ist und warum man am Meeresgrund nach Spuren von erdnahen Supernovaexplosionen sucht, sei der Artikel (S. 51-53) ans Herz gelegt.



Jenny Feige und Peter Ludwig - im Chemielabor.

Warum eine Astronomin und ein Physiker dafür aber nach Dresden in ein Chemielabor kommen müssen und an diversen Beschleunigermassenspektrometrie-Anlagen in Canberra, Dresden,

München und Wien langlebige Radionuklide wie ^{10}Be , ^{26}Al , und ^{60}Fe bestimmen, verschweigt der Artikel leider zum Großteil.

Für die wirklich Interessierten sind da eher die ersten **wissenschaftlichen Veröffentlichungen** der beiden Doktoranden (**Jenny Feige und Peter Ludwig**) zu empfehlen (P. Ludwig et al., Characterization of primary and secondary magnetite in marine sediment by combining chemical and magnetic unmixing techniques, *Global and Planetary Change* 110, Part C (2013) 321-339 und J. Feige et al., AMS measurements of cosmogenic and supernova-ejected radionuclides in deep-sea sediment cores, *EPJ Web of Conferences* 63(2013) 03003). Nach Abschluss der Dissertationen (Herbst/Ende 2014?) hoffen wir auf weitere publizierbare Ergebnisse, so dass es zu einem detailliertem "Neuigkeiten aus der Wissenschaft"-Beitrag reicht.

★★★

Programm der SNI 2014 on-line

Die "Deutsche Tagung für Forschung mit Synchrotronstrahlung, Neutronen und Ionenstrahlen an Großgeräten 2014" (SNI2014) findet vom **21. bis 23. September 2014** in **Bonn** statt. Das vollständige Programm ist jetzt unter www.sni2014.de zu finden und beinhaltet u.a. zwei Abendvorträge von Winfried **Petry** (MLZ, FRM II) "Auf der Suche nach dem Wissen von morgen: Mit Neutronen die Welt entdecken" und Metin **Tolan** (TU Dortmund), "Vom Laue-Experiment zur BMBF-Verbundforschung".



Des weiteren gibt es **fünf Plenarvorträge**:

- Robert **Schlögl** (FHI Berlin, MPI CEC), "Catalysts at work: insights from neutron and synchrotron experiments"
- Christoph **Hugenschmidt** (TUM), "Positrons Probing Matter: Novel Applications Using Low-Energy Positron Beams"
- Henry **Chapman** (CFEL), "Macromolecular structure determination using X-ray free-electron lasers"
- Andreas **Magerl** (U Erlangen-Nürnberg), "Neutronenrückstreuung - gestern, heute und morgen"
- Christopher **Behrens** (DESY), "Temporal characterization of femtosecond x-ray

pulses at free-electron lasers"

Der AK ARH wird sich mit einem **Poster und Flyern** den SNI2014-Teilnehmern vorstellen und ggf. mit Unterstützung von GDCh-Gummi-bärchen, um neue Mitglieder bemühen. "Alte" Mitglieder dürfen uns (Melissa & Silke) am Poster gerne besuchen und ebenfalls bei der **Mitgliederwerbung** unterstützen! ;-)

★★★

Radiochemical Conference, Marienbad (Text: B. Karches; Foto: C. Stieghorst, beide U Mainz)

Die 17. *Radiochemical Conference* (RadChem) wurde vom 11.-16.5.2014 in Marienbad (Tschechische Republik) unter der Organisation der Tschechisch Technischen Universität Prag mit Hauptchairman **Jan John** ausgetragen. Die Hauptthemen waren **Nukleare Analytik, Separationsmethoden, Radioökologie** und die **Chemie des Nuklearen Brennstoffzyklus sowie der Actinide und Trans-Actinide**.

Ein Schwerpunkt der Session über nuklear-analytischen Methoden lag auf den Anwendungen und Weiterentwicklungen der **Neutronenaktivierungsanalyse** (NAA) und der **Prompt-Gamma-Aktivierungsanalyse** (PGAA). In unterschiedlichen Vorträgen wurde gezeigt, dass die NAA und PGAA besonders für Umweltanalysen, aber auch bei der Archäometrie und zur Reinheitsbestimmung von Chemikalien zum Einsatz kommen. Zusätzlich wurden Planungen von neuen PGAA und NAA Messsystemen z.B. am **HANARO-Forschungsreaktor** und am **FRM II in Garching** vorgestellt. Die **Analyse radioaktiven Abfalls** und die Entwicklung dafür geeigneter Analysemethoden bildete ebenfalls einen großen Themenbereich. Im Vordergrund standen die Entwicklung einer **^{151}Sm -Analyse** und die Messung von ^{93}Zr , ^{237}Np und ^{135}Cs mittels **ICP-MS**.

Weitere interessante Vorträge behandelten die Separation unterschiedlicher Radionuklide zur genaueren Analyse, die Entwicklung und Optimierung neuer Detektoren. Die RadChem war insgesamt eine sehr gut organisierte und gelungene Konferenz.



Posterpreisverleihung auf der RadChem.

Den **George Hevesy Medal Award** erhielt **Prof. Heino Nitsche** vom Department of Chemistry der **University of California, Berkeley, USA** "in recognition of his international contributions to heavy element chemistry and actinide environmental chemistry". Wir gratulieren herzlich!

★★★

Nachtrag: Schließung des Forschungsreaktors BER II in 2020

Der Vollständigkeit halber der nachträgliche Hinweis, dass das "supervisory board" des Helmholtz-Zentrums Berlin auf ihrem Meeting am 25. Juni 2013 beschlossen hat, die **wissenschaftliche Nutzung des Reaktors BER II nur bis zum 1. Januar 2020** fortzuführen. Ausführliche Informationen dazu unter: www.helmholtz-berlin.de/pubbin/nutzernewsseite?nid=59

★★★

Gemeinsame Berufung von Prof. Thorsten Stumpf von TU Dresden und HZDR

(Text leicht modifiziert und stark gekürzt nach HZDR-Pressemitteilung vom 2.12.2013)

Das Helmholtz-Zentrum Dresden-Rossendorf (HZDR) und die TU Dresden haben Anfang Dezember Dr. Thorsten Stumpf gemeinsam zum **Professor für Radiochemie/Radioökologie** berufen. Der Radiochemiker leitet seit dem 1. Oktober das **Institut für Ressourcenökologie** am HZDR. Er wechselte vom Karlsruher Institut für Technologie (KIT), an dem er sich mit den Wechselwirkungen zwischen Radionukliden aus radioaktiven Abfällen und den geologischen Umgebungen auseinandergesetzt hat, in die sächsische Landeshauptstadt. An seinem neuen Institut setzt Stumpf auf drei Forschungsschwerpunkte: **Endlagerforschung, Recycling strategischer Elemente** (Seltene Erden) und

Reaktorsicherheit. Auf dieser Grundlage könnte sich seiner Ansicht nach zusammen mit den Helmholtz-Partnern KIT und dem Forschungszentrum Jülich ein **deutsches Kompetenzzentrum für Endlagerforschung** entwickeln.

Weitere Informationen:

vollständige Pressemitteilung www.hzdr.de/db/Cms?pOid=40460



Prof. Thorsten Stumpf, (c) O.

Killig/HZDR.

★★★

Aktuelle Stellenausschreibungen

An der Leibniz **Universität Hannover**, Fakultät für Mathematik und Physik ist eine **Universitätsprofessur (W2) für Physikalische Radioökologie** ausgeschrieben. Weitere Infos auf:

www.uni-hannover.de/en/aktuell/jobboerse/15032/index.php

Ansprechpartner ist Prof. Dr. **Clemens Walther**, Tel. 0511762-3312

E-Mail: walther@irs.uni-hannover.de.

Bewerbung mit den üblichen Unterlagen bis zum **30.06.2014**.

Die **Staatlichen Kunstsammlungen Dresden (SKD)** in Kooperation mit dem **Helmholtz-Zentrum Dresden-Rossendorf** und der **Hochschule für Bildende Künste Dresden** suchen im Rahmen ihres sammlungsübergreifenden Forschungsprogramms zum nächstmöglichen Zeitpunkt für die **Dauer von fünf Jahren** eine/n **Wissenschaftliche/n Mitarbeiter/in (Fachrichtung Physik/Chemie)** – Fachgebiet Kunst- und Kulturgutuntersuchung / Materialanalytik zum Ausbau ihrer konservierungswissenschaftlichen und kunsttechnologischen Aktivitäten und Kompetenzen. Weitere Infos unter: www.skd.museum/de/ueber-uns/beschaefigungsmoeglichkeiten/stellenangebote/index.html
Bewerbungen bis zum **15. Juli 2014** an die SKD.

★★★

Accelerator Knowledge Portal

Die IAEA hat ein Web-Portal mit dem Titel "Accelerator Knowledge Portal" aufgesetzt. Es befindet sich dort eine (momentan unvollständige) Liste von Beschleunigeranlagen. Das Portal ist zudem als "Netzwerk"-Basis fungieren, auf dem sich später Manuals, Vorträge und Dokumente finden lassen sollen. Das Portal findet sich unter: <http://nucleus.iaea.org/sites/accelerators/Pages/default.aspx>.



★★★

SAAGAS 25

Das 25. Seminar Aktivierungsanalyse und Gammaskopie (SAAGAS) steht unter dem Motto "**From basic research to industrial applications, a challenge for the 21st century**" und findet vom **23.-25. Februar** in **Aachen** statt. Die **Deadline** für Abstracts ist ungewöhnlich früh: 26. September 2014. Weitere Informationen zur SAAGAS25 unter: www.net.rwth-aachen.de/index.php/de/saagas-2015

★★★

Ausblick auf weitere fachnahe Veranstaltungen:

30.06.-3.07.2014, 3rd Heavy Ion Accelerator Symposium (HIAS) on Fundamental and Applied Science and the Heavy Ion Accelerator Workshop, Canberra, Australia, <http://hias.anu.edu.au/>

7.-11.07.2014, 13th Surface X-ray and Neutron Scattering conference, Hamburg) www.sxns13.de

7.-11.07.2014, 14th International Conference on

Nuclear Microprobe Technology and Applications (ICNMTA 2014), Padova, Italien, <http://icnmta2014.inl.infn.it>

9.-12.07.2014, 7th Int. Meeting on recent developments in the study of radiation effects in matter (REM7-2014), Budapest, Hungary, www.ionbeamcentre.co.uk/REM7

20.-22.07.2014, Workshop Ionenstrahlen und Nanostrukturen; Paderborn, <http://physik.uni-paderborn.de/ag/ag-lindner/workshop/>

24.-29.08.2014, 13th Accelerator Mass Spectrometry Conference (AMS-13), Aix-en-Provence, Frankreich, <http://ams13.cerege.fr/>

10.-12.09.2014, Synchrotron Radiation in Art and Archaeology (SR2A-2014), Paris, Frankreich, www.sr2a-2014.org

14.-19.09.2014, 19th International conference on Ion Beam Modification of Materials (IBMM), Leuven, Belgien, www.ibmm2014.be

14.-19.09.2014, BioPIXE8 Symposium, Bled, Slovenia, www.rcp.ijs.si/biopixe8/

14.-19.09.2014, Technical Meeting on Management Strategies for Accelerator Facilities, Synchrotron SOLEIL, Saint-Aubin, France (Deadline: 23.06.2014), www.naweb.iaea.org/naweb/physics/meetings/TM47463.html

21.-23.09.2014, Deutsche Tagung für Forschung mit Synchrotronstrahlung, Neutronen und Ionenstrahlen an Großgeräten 2014 (SNI2014), Bonn (Deadline: 15.04.2014) <http://sni-portal.uni-kiel.de/sni2014>

26.-31.10.2014, 12th International Conference on X-Ray Microscopy 2014 (XRM 2014), Melbourne, Australien, www.xrm2014.com

03.-07.11.2014, International Workshop on Advanced Techniques in Actinide Spectroscopy 2014 (ATAS 2014), Helmholtz-Zentrum Dresden-Rossendorf e.V., Germany, www.hzdr.de/atas

26.2.-03.03.2015, 14th International Conference on Particle Induced X-ray Emission (PIXE 2015), Somerset West, Western Cape, South Africa,

www.pixe2015.tlabs.ac.za

23.-27.03.2015, ANAKON 2015, Graz, A,
www.analytchem.tugraz.at/anakon2015/

23.-28.08.2015 International conference on
Modern Trends in Activation Analysis (MTAA-14)
Delft, NL (Deadline: 1.5.2015), www.mtaa14.nl

30.08.-02.09.2015, GDCh-Wissenschaftsforum
CHEMIE 2015 "Chemie verbindet", Dresden.

★★★

Bitte denken Sie daran, dass wir auf Ihren Input angewiesen sind, um diesen ARH-Newsletter attraktiv zu gestalten. Falls es also „Neuigkeiten“ gibt, schicken Sie diese bitte an Silke Merchel (s.merchel@hzdr.de).

Melissa A. Denecke, Silke Merchel, Robin Steudtner und Norbert Wiehl im Juni 2014.