

Inhalt

1. ADI-Werte und Trinkwasserleitwerte für Pflanzenschutzmittel-Wirkstoffe
2. Perfluorkohlenstoffverbindungen (PFC) in der Umwelt
3. Wirkstoffprüfung des BfR für Glyphosat führt voraussichtlich nicht zur Neubewertung des gesundheitlichen Risikos
4. Besuchen Sie uns auf dem Food Safety Kongress in Berlin

ADI-Werte und Trinkwasserleitwerte für Pflanzenschutzmittel-Wirkstoffe

von Dr. Sven Steinhauer, Carsten Schaffors, GBA Laborgruppe

Die Wirkstoffe von Pflanzenschutzmittel (PSM) gelangen durch ihre Anwendung zwangsläufig in die Umwelt. Je nach Form der Applikation können diese in Böden, Gewässern und Lebensmittel nachgewiesen werden. Durch spezielle Zulassungsverfahren in der Europäischen Union sollen zwei Faktoren sicher gestellt werden: die Wirksamkeit der PSM und die Vermeidung einer schädigenden Wirkung für Anwender, Umwelt oder unbeteiligte Dritte. Eine Gefährdung für die Gesundheit der Verbraucher durch Rückstände von PSM in Lebensmitteln und Trinkwasser soll in jedem Fall ausgeschlossen werden.

Die Zulassung und Anwendung von PSM ist deshalb seit 1968 in Deutschland reglementiert. Seit den 1990er Jahren werden die Wirkstoffe von PSM in der Europäischen Union (EU) entsprechend der Richtlinie 91/414/EWG in einem Gemeinschaftsverfahren bewertet. Am 14. Juni 2011 wurde diese Richtlinie von der EU-Verordnung 1107/2009 abgelöst.

Das Bundesinstitut für Risikobewertung (BfR) beteiligt sich an dem Verfahren in Form der gesundheitlichen Prüfung durch Ableitung von ADI-Werten (**A**ceptable **D**aily **I**ntake) der Weltgesundheitsorganisation (WHO).^[1] Der ADI-Wert ist die Menge eines Wirkstoffes pro kg Körpermasse, die ein Verbraucher selbst bei lebenslanger täglicher Aufnahme ohne gesundheitliches Risiko aufnehmen könnte. Sie werden auf Basis von Ergebnissen aus umfangreichen toxikologischen Studien nach internationaler Konvention abgeleitet. Auf Basis der ADI-Werte berechnet das BfR für die in Deutschland zugelassenen Pflanzenschutzmittel-Wirkstoffe die gesundheitlichen Trinkwasser-Leitwerte (LW_{TW}). Diese beziehen sich auf eine Person mit einem durchschnittlichen Körpergewicht von 70 kg und einer täglichen Wasseraufnahme von zwei Litern, wobei aber nur ein Zehntel des ADI-Wertes ausgeschöpft wird.

Für das Beispiel Glyphosat mit einem ADI-Wert von 0,3 mg/kg bedeutet das einen LW_{TW} -Wert von 1.000 µg/L und damit auch den höchsten zugelassenen LW_{TW} -Wert für einen Wirkstoff, da bei 1.000 µg/L eine „Kappungsgrenze“ (Obergrenze) für einen Wirkstoff festgesetzt wurde.^[1]

Der Trinkwasserleitwert (LW_{TW} -Wert), der theoretisch abgeleitet wird, ist also nicht zu verwechseln mit den jeweils gültigen Grenzwerten der Trinkwasserverordnung (TrinkwV), die i.d.R. um ein Vielfaches unter dieser gesundheitlichen Grenzkonzentration liegen und gesetzlich bindend sind.





Nach dem oben beschriebenen Verfahren werden auch für andere Stoffe als PSM-Wirkstoffe im Trinkwasser gesundheitliche Grenzkonzentrationen festgelegt (Biozide, Metabolite etc.). Für den Fall einer Überschreitung der Grenzwerte von PSM-Wirkstoffen oder Biozidprodukten nach der Trinkwasserverordnung (TrinkwV 2001) unterstützen die so festgelegten LW_{TW} -Werte das Umweltbundesamt (UBA) bei der Definition von tolerablen Abweichungen, dem „Maßnahmewert (MW_{TW})“.^[2] Diese gelten als gesundheitlich sicher und vorübergehend (befristet auf maximal drei Jahre) duldbar.

Eine vollständige Tabelle der Gegenüberstellung von ADI-, LW_{TW} - und MW_{TW} -Werten finden Sie in dem vollständigen Artikel des Bundesinstitutes für Risikobewertung unter <http://www.bfr.bund.de/cm/343/pflanzenschutzmittel-wirkstoffe-adi-werte-und-gesundheitliche-trinkwasser-leitwerte.pdf>.

Die Untersuchung der vielfältigen Wirkstoffe und Substanzen im Bereich der Pflanzenschutzmittel und ihrer Metabolite ist einer der Schwerpunkte der GBA Laborgruppe. Änderungen in Nutzung und Erlaubnis von Pflanzenschutzmitteln ist bei der GBA Laborgruppe ein Thema, das deshalb ständig beobachtet wird. Die Forderungen nach einem Nachweis in den unterschiedlichsten Matrices mit immer niedrigeren Bestimmungsgrenzen setzt hier ein umfassendes Wissen voraus. Sollten Sie Fragen zu Pflanzenschutzmitteln und ihrer Metabolite haben, dann helfen wir Ihnen gerne weiter.

Kontaktieren Sie uns zu diesem Thema:

GBA Gesellschaft für Bioanalytik mbH
Herr Dr. Frank Schütt
Goldtschmidtstraße 5
21073 Hamburg
Tel.: +49 (0) 40 / 79 71 72 - 0
Fax: +49 (0) 40 / 79 71 72 - 27
eMail: service@gba-laborgruppe.de

Literatur:

[1] Aktualisierte Information Nr. 030/2013 des BfR vom 03. Dezember 2013

[2] Bundesgesundheitsblatt - Gesundheitsforschung - Gesundheitsschutz, 2003, 46, 701–706 und 2003, 46, 707–710

Perfluorkohlenstoffverbindungen (PFC) in der Umwelt

von Carsten Schaffors, GBA Laborgruppe

Im Jahr 1949 begann die Firma 3M mit der Produktion von Perfluorkohlenstoffverbindungen (PFC) durch die Einführung des elektrochemischen Fluorierungsprozesses. Bei diesem relativ unspezifischen Produktionsprozess entsteht zunächst ein Mix aus verzweigten und unverzweigten fluorierten Kohlenstoffketten mit einer Kettenlänge von etwa vier bis neun Kohlenstoffatomen. Aufgrund der einzigartigen chemisch-physikalischen Eigenschaften (chemische Stabilität, Oberflächenspannung, wasser-, schmutz- und fettabweisend) der so entwickelten Stoffgruppen stieg die Anzahl der Anwendungsbereiche von 1966 bis in die 1990er in den verschiedensten Produkten an. Verwendung fanden die PFC in Tinten, Lacken, Wachsen, Schmiermitteln, Hydraulikflüssigkeiten, Beschichtungsmaterialien für Leder, Papier und Textilien, Feuerlöschschäumen, bei der Galvanisierung und der Reinigung von Metalloberflächen, in der Halbleiterindustrie und bei Photographie und Photolithographie. Bevor die Firma 3M im Jahr 2000 den Ausstieg aus der Produktion von POSF (Perfluorooctansulfonylfluorid, $C_8F_{17}SO_2F$ -Gruppe) für das Jahr 2002 bekannt gab, war sie mit fast 80% an der weltweiten Herstellung von etwa 4.650 t POSF beteiligt. Es war das bedeutendste Zwischenprodukt der Produktion verschiedenster PFC inkl. Perfluoralkylcarbon-säuren (PFCA) und Perfluoralkylsulfonaten (PFAS). Die größten Produktionsstätten lagen in Decatur, Alabama, USA und Antwerpen, Belgien. Die U.S. EPA identifizierte außerhalb der USA noch etwa 20 weitere Unternehmen, die POSF produzierten.^[1]



Die weltweite Herstellung von POSF wird in den Jahren 1970 bis 2002 auf etwa 96.000 t (122.500 t inkl. der unbrauchbaren Abfälle) geschätzt. In dem Zeitraum 1970 bis 2012 vermutet man einen Eintrag von etwa 42.250 t über Wasser- oder Luftwege, die zu einer ubiquitären Verteilung in der Umwelt führten. Produktion, Gebrauch und die verschiedensten Verbraucherprodukte sind dabei für direkte Einträge verantwortlich.^[1] Hohe Konzentrationen an Perfluorsäuren (PFAs = Gruppe der Perfluoralkylcarbonsäuren (PFCA) und Perfluoralkylsulfonaten (PFAS)) in Flüssen in der Nähe von produzierenden Industriebetrieben sowie im Auslauf von Kläranlagen unterstreichen diese Annahme.^[2] Es wird geschätzt, dass etwa 450 bis 2.700 t an PFOS (Perfluoroktansulfonat) durch die Wäsche von behandelten Teppichen und Kleidung sowie durch Feuerlöschschäume direkt in den Abwasserstrom gelangt ist.^{[1],[3]} Vor- und Zwischenprodukte (z.B. Fluortelomersulfonate und Perfluoralkylsulfonamide) bei der Herstellung sowie

Herstellungsverunreinigungen von PFOS bilden den Anteil an indirekten Einträgen. Die atmosphärischen Einträge an PFC in die Umwelt werden bestimmt durch flüchtige Vor- bzw. Zwischenprodukte und deren Oxidation, städtisch beeinflusste Atmosphäre und flüchtige Bestandteile in Verbraucherprodukten.^{[2],[3]} Die derzeit in den Weltmeeren geschätzte Menge an PFOS liegt zwischen 235 und 1.770 t.^[1]

Da diese Stoffgruppen inzwischen überall, sogar im Eis der Arktis und Antarktis, zu finden sind, wurde 2009 in der Stockholm-Konvention PFOS als „PBT-Substanz“ (persistent, bioakkumulierend, toxisch) definiert und der Liste der POPs (persistent organic pollutants) zugefügt. 2008 wurde die Verwendung von PFOS in der EU mit Inkrafttreten der Richtlinie 2006/122/EC verboten. Die OSPAR-Kommission (www.ospar.org) veröffentlichte 2010 eine Liste mit 17 PFC, die die Kriterien zur Aufnahme auf ihre Liste erfüllen: Gefahr für die aquatische Umwelt, Risiko für die marine Umwelt, weitläufige Verteilung in einem oder mehreren Lebensräumen der Meere und damit Gefahr für den Menschen durch Aufnahme in die Nahrungskette.^[4]

PFC mit Kettenlängen von mehr als acht Kohlenstoffatomen werden in der Nahrungskette angereichert und führen so auch in höheren Organismen zu erhöhten Konzentrationen. Die Gehalte an PFOS in menschlichem Blut erreichten Ende der 1980er Jahre ein Plateau. Das Auslaufen der Produktion an PFOS sollte eigentlich zu einer Abnahme der Werte führen. Studien aus den USA und Europa belegen diese Abnahme seit 2001, in China seit 2004. In Japan sind keine wesentlichen Verringerungen der Konzentrationen gemessen worden.^[4]

Beispielhaft für das ubiquitäre Vorkommen von PFA in den verschiedensten Umweltmatrices sind hier Daten einer Studie aus den USA aufgezeigt:^[2]

8,28-16,0 pg/m ³	Luft
0,91-13,2 ng/L	Regenwasser
0,91-23,9 ng/L	Schnee
1,11-81,8 ng/L	Abwasser von versiegelten Oberflächen
9,49-35,9 ng/L	Seewasser

Untersuchungen im Rhein ergaben an fast 70 unterschiedlichen Messstellen Gesamtgehalte an PFAS, die zwischen 4 und 620 ng/L lagen.^[5] PFBS (Perfluorbutansulfonate) und PFBA (Perfluorbutansäure) dominierten hier mit einem Anteil von bis zu 94%. Diese kürzerkettigen PFC haben neben weiteren in der Verwendung das PFOS und das PFOA (Perfluoroktansäure) abgelöst. Dennoch lagen die Gehalte an PFOS immer noch zwischen 0,89 und 24,8 ng/L und die Konzentrationen an PFOA zwischen 0,61 und 42,1 ng/L.^[5]

Mit der Überarbeitung der früheren Richtlinien 2000/60/EG und 2008/105/EG und Inkrafttreten der Richtlinie 2013/39/EU (12. August 2013) wurden im Rahmen der Umsetzung der europäischen Wasserrahmenrichtlinie (EU-WRRL) die Umweltqualitätsnormen für verschiedene als prioritär eingestufte Substanzen, darunter auch PFOS, neu festgelegt. (Lesen Sie hierzu auch den Newsletter 4 der GBA vom 20.12.2013, den Sie auf unserer Homepage unter <http://www.gba-labor.de/de/newsletter-archiv.html> nachschlagen können.)

Die von der EU festgesetzte Umweltqualitätsnorm mit 0,65 ng/L für PFOS in Oberflächenwasser klingt in Anbetracht der ubiquitären Verteilung von PFOS ehrgeizig (die derzeitige Bestimmungsgrenze laut DIN 38407-F42 liegt bei 10 ng/L), zumal immer noch unklar ist, welchen Anteil die indirekten Emissionen an der weitläufigen Verbreitung haben. Es ist z.B. nicht untersucht, ob der Anstieg der Konzentrationen an PFOS und PFOA im Auslauf von Kläranlagen u.U. durch biologischen Abbau von z.B. Fluortelomersulfonaten oder -alkoholen verursacht ist.^{[2],[3]}

Zu dieser oder auch anderen Fragestellung helfen wir Ihnen gerne weiter.

Kontaktieren Sie uns zu diesem Thema:

GBA Gesellschaft für Bioanalytik mbH
Herr Ralf Murzen
Flensburger Straße 15
25421 Pinneberg
Tel.: +49 (0) 4101 / 79 46 - 0
Fax: +49 (0) 4101 / 79 46 - 26
eMail: pinneberg@gba-laborgruppe.de

Literatur:

- [1] „A first global production, emission, and environmental inventory for perfluorooctane sulfonate“, Alexander G. Paul, Kevin C. Jones, Andrew J. Sweetman, *Environmental Science & Technology* 2009, 43, Seiten 386-392, 03. November 2008
- [2] „Perfluorinated Acids in air, rain, snow, surface runoff, and lakes: relative importance of pathways to contamination of urban lakes“, Seung-Kyu Kim, Kurunthachalam Kannan, *Environmental Science & Technology* 2007, 41, Seiten 8328-8334, 17. Oktober 2007
- [3] „Evaluation of wastewater and street runoff as sources of perfluorinated surfactants (PFSS)“, Michio Murakami, Hiroyuki Shinohara, Hideshige Takada, *Chemosphere* 74 (2009), Seiten 487-493, 05. Oktober 2008
- [4] „Trends of polyfluoroalkyl compounds in marine biota and in humans“, Renate Sturm, Lutz Ahrens, *Environmental Chemistry* 2010, 7, Seiten 457-484, 05. Oktober 2008
- [5] „Distribution and sources of polyfluoroalkyl substances (PFAS) in the River Rhine watershed“, Axel Möller, Lutz Ahrens, Renate Sturm, Joke Westerveld, Frans van der Wielen, Ralf Ebinghaus, Pim de Voogt, *Environmental Pollution* 158 (2010), Seiten 3243-3250, 14. Juli 2010

Wirkstoffprüfung des BfR für Glyphosat führt voraussichtlich nicht zur Neubewertung des gesundheitlichen Risikos

von Dr. Sven Steinhauer, Carsten Schaffors, GBA Laborgruppe

Glyphosat (N-(Phosphonomethyl)glycin) ist ein Wirkstoff von Unkrautbekämpfungsmitteln (Herbiziden), der weltweit den häufigsten Einsatz bei Pflanzenschutzmitteln findet. Er wird im landwirtschaftlichen oder Gartenanbau zur Bekämpfung von Wildkräutern verwendet. Der Wirkstoff wird vor der Aussaat ausgebracht und zerstört im „Unkraut“ ein pflanzenspezifisches Enzym, das für die Bildung spezieller Aminosäuren mit verantwortlich ist. Außerhalb der europäischen Union kann der Wirkstoff bei durch Gentechnik veränderten Pflanzen, die eine Glyphosatresistenz aufweisen, auch nach der Aussaat angewendet werden. Glyphosat dient auch als Reifebeschleuniger und sorgt bei Anwendung für eine gleichmäßige Reifung und ermöglicht eine frühere Ernte.^[1]

In den vergangenen Jahren ist aufgrund der Vielzahl der veröffentlichten Studien und der unterschiedlichsten Bewertungen eine kontroverse Diskussion über das gesundheitliche Risiko des Herbizid-Wirkstoffs Glyphosat entstanden. Jeder Wirkstoff von Pflanzenschutzmitteln wird regelmäßig auf eine weitere Genehmigungsfähigkeit im Rahmen der routinemäßigen EU-Wirkstoffprüfung geprüft. Dadurch soll immer der aktuellste Stand der Technik und die neuesten Forschungsergebnisse bei der Ausstellung oder Verlängerung von Genehmigungen mit berücksichtigt werden. Für den Wirkstoff Glyphosat ist Deutschland bei der Berichterstattung für die anderen EU-Mitglieder verantwortlich.

Für den Teilbericht über das gesundheitliche Risiko hat das Bundesinstitut für Risikobewertung (BfR) noch einmal weitere 150 neue toxikologische Originalstudien und über 1000 neu in wissenschaftlichen Zeitschriften publizierte Studien geprüft und ausgewertet.^[2] Das BfR kommt nach dieser Analyse zu dem Ergebnis, dass weder die gesundheitlichen Grenzwerte noch die ADI-Werte (Acceptable Daily Intake = tägliche duldbare Dosis) wesentlich zu verändern sind. Bei Versuchstieren gab es keine Hinweise auf krebserzeugende, reproduktionsschädigende oder fruchtschädigende Wirkung durch Glyphosat.^[3] Der Wirkstoff reichert sich nicht im Körper des Menschen an und wird nicht als PBT-Stoff (persistenter, bioakkumulierender und toxischer Stoff) oder als persistenter organischer Schadstoff (POP) eingestuft. Das Risiko von Grundwasser-kontaminationen ist gering.^[2] Es seien eher die in einem Pflanzenschutzmittel enthaltenen Zusatzstoffe (z.B. Netzmittel), die eine u.U. höhere Toxizitäten aufweisen als der Wirkstoff selbst.^[4]



Glyphosat gehört zu den sogenannten „Substitutionskandidaten“. Es erfüllt die Genehmigungsbedingungen der EU-Verordnung, ist aber bei einigen Merkmalen ungünstiger zu beurteilen als andere Wirkstoffe. Aus diesem Grund sollte es nach Möglichkeit durch andere Wirkstoffe ersetzt werden.^[2] Die Sekundäreffekte von Breitbandherbiziden wie Glyphosat sorgen zusätzlich für Bedenken. Es ist für Vögel, Säugetiere und Insekten nicht direkt schädlich, aber durch die Verdrängung von Wildkräutern auf den behandelten Kulturlflächen, wird auch Insekten (z.B. Schmetterlinge und Wildbienen) und damit zusammenhängend Feldvogelarten wie Rebhuhn und Feldlerche die Nahrungsgrundlage genommen.^[2]

Der Bericht des BfR steht nun den EU-Mitgliedsstaaten zur Kommentierung zur Verfügung und wird unter Berücksichtigung aller eingehenden Kommentare überarbeitet. Nachfolgend wird voraussichtlich Ende 2014 von der Europäischen Behörde für Lebensmittelsicherheit (EFSA) eine Gesamtbewertung zu Glyphosat erstellt und veröffentlicht. Anschließend wird anhand des deutschen Bewertungsberichts unter Berücksichtigung der eingegangenen Kommentare über die weitere Genehmigung des Wirkstoffs Glyphosat durch die Kommission entschieden.^[2]

Weitere Informationen finden sich auf der Homepage des BfR (<http://www.bfr.bund.de/de/start.html>) und der EFSA (<http://www.efsa.europa.eu/de>).

Kontaktieren Sie uns zu diesem Thema:

GBA Gesellschaft für Bioanalytik mbH
Herr Dr. Frank Schütt
Goldtschmidtstraße 5
21073 Hamburg
Tel.: +49 (0) 40 / 79 71 72 - 0
Fax: +49 (0) 40 / 79 71 72 - 27
eMail: service@gba-laborgruppe.de

Literatur:

- ^[1] „Fragen und Antworten zur gesundheitlichen Bewertung von Glyphosat“, Aktualisierte FAQ des BfR vom 15. Januar 2014
- ^[2] „EU-Bewertung von Glyphosat geht in die nächste Phase“, Bundesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit, Newsletter Nr. 1, Stand 07. Januar 2014
- ^[3] „Das BfR hat einen Entwurf zur Neubewertung des gesundheitlichen Risikos von Glyphosat erstellt“, Homepage des Bundesinstituts für Risikobewertung, Stand 05. Dezember 2013
- ^[4] „Glyphosat: Nicht giftiger als bisher angenommen, aber bestimmte Beistoffe sind kritisch zu betrachten“, Presseinformation 03/2014 des Bundesinstituts für Risikobewertung, 20.01.2014

Besuchen Sie uns auf dem Food Safety Kongress in Berlin

Am 11. und 12. März 2014 findet der 6. Food Safety Kongress im Ellington Hotel in Berlin statt. Unter dem Motto „Vertrauen in Lebensmittel - vom Erzeuger bis zum Verbraucher“ gibt es zahlreiche Fachvorträge von renommierten Referenten aus Politik und Wirtschaft sowie ein interessantes Angebot an Workshops, die sich mit dem Thema Sicherheit und Schutz in der Lebensmittelindustrie auseinandersetzen.

Die GBA Laborgruppe wird mit einem Informationsstand vor Ort vertreten sein. Hier haben Sie die Möglichkeit, unsere Analytikdienstleistungen näher kennen zu lernen. Des Weiteren hält Herr Dr. Steinhauer, Leiter Forschung & Entwicklung der GBA, am ersten Kongresstag um 18:15 Uhr einen Fachvortrag zum Thema „Trinkwasser im lebensmittelproduzierenden Gewerbe“. Dabei werden folgende Fragenstellungen behandelt:

- Entwicklungen im Lebensmittelrecht in Bezug auf Trinkwasser
- Von Gesetzen über Verordnungen zur Zertifizierung
- Anforderungen des Gesundheitsamtes und nach IFS
- Biofilmbildung und Verkeimung - wo stecken die üblichen Verdächtigen?
- Vorbeugung und Überwachung - für wen? wie oft? von wem?

Der Food Safety Kongress hat sich zu einem Branchentreffpunkt im Bereich der Lebensmittelsicherheit etabliert. Sprechen Sie uns an und sichern Sie sich mit der GBA Laborgruppe 15 % Nachlass auf die Teilnahme des Food Safety Kongresses 2014.

Kontaktieren Sie uns zu diesem Thema:

GBA Gesellschaft für Bioanalytik mbH
Herr Dr. Sven Steinhauer
Goldtschmidtstraße 5
21073 Hamburg
Tel.: +49 (0) 40 / 79 71 72 - 0
Fax: +49 (0) 40 / 79 71 72 - 27
eMail: service@gba-laborgruppe.de



Vertrauen in Lebensmittel -
Vom Erzeuger bis zum
Verbraucher

6. Food Safety Kongress 2014
Sicherheit und Schutz in der
Lebensmittelbranche
11. und 12. März 2014 · Ellington Hotel Berlin

Anfragen oder Aufträge können direkt über diesen oder jeden anderen unserer Standorte gestellt werden:

GBA Gesellschaft für Bioanalytik mbH

Hamburg:
Goldtschmidtstraße 5
21073 Hamburg
Tel.: +49 (0) 40 / 79 71 72-0
Fax: +49 (0) 40 / 79 71 72-27
eMail: service@gba-laborgruppe.de

Pinneberg:
Flensburger Straße 15
25421 Pinneberg
Tel.: +49 (0) 4101 / 79 46-0
Fax: +49 (0) 4101 / 79 46-26
eMail: pinneberg@gba-laborgruppe.de

Hameln:
Brekelbaumstraße 1
31789 Hameln
Tel.: +49 (0) 5151 / 98 49-0
Fax: +49 (0) 5151 / 98 49-99
eMail: hameln@gba-laborgruppe.de

Gelsenkirchen:
Wiedehopfstraße 30
45892 Gelsenkirchen
Tel.: +49 (0) 209 / 97 61 9-0
Fax: +49 (0) 209 / 97 61 9-785
eMail: gelsenkirchen@gba-laborgruppe.de

Hildesheim:
Daimlerring 37
31135 Hildesheim
Tel.: +49 (0) 5121 / 750 96-50
Fax: +49 (0) 5121 / 750 96-55
eMail: hildesheim@gba-laborgruppe.de

Freiberg:
Meißner Ring 3
09599 Freiberg
Tel.: +49 (0) 3731 / 16 30 83-0
Fax: +49 (0) 3731 / 16 30 83-4
eMail: freiberg@gba-laborgruppe.de

Herausgeber dieses Newsletter: © GBA Laborgruppe. Alle Rechte vorbehalten.
Fragen und Anmerkungen richten Sie bitte an newsletter@gba-laborgruppe.de.
Wir versuchen unsere Newsletter fehlerfrei und möglichst vollständig für Sie zu recherchieren.
Sollten die enthaltenen Angaben dennoch unvollständig sein oder Fehler enthalten, dann sind wir von jeder Haftung ausgeschlossen.