

 **Bundesministerium**
Klimaschutz, Umwelt,
Energie, Mobilität,
Innovation und Technologie

Human Biomonitoring in Österreich

Bericht über die Fortschritte, Erkenntnisse und Tätigkeiten des
Beratungsgremiums „Human Biomonitoring“ 2022

Wien, 2022

Impressum

Medieninhaber, Verleger und Herausgeber:

Bundesministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und
Technologie, Radetzkystraße 2, 1030 Wien

Autorinnen und Autoren: Mitglieder der Human Biomonitoring Plattform

Gesamtumsetzung: Dr. Maria Uhl, Dr. Christina Hartmann, Umweltbundesamt GmbH

Fotonachweis: Portrait FBM BMK/Cajetan Perwein

Wien, 2022.

Rückmeldungen: Ihre Überlegungen zu vorliegender Publikation übermitteln Sie bitte an
martina.reisner-oberlehner@bmk.gv.at.

Vorwort



Leonore Gewessler

Der vorliegende zweite Bericht „Human Biomonitoring in Österreich“ der Plattform Human Biomonitoring an den Nationalrat berichtet über die Fortschritte, Erkenntnisse und Tätigkeiten im Themengebiet Human Biomonitoring im Zeitraum 2020 – 2022.

Die Europäische Kommission hat am 14. Oktober 2020 ihre Chemikalienstrategie für Nachhaltigkeit verabschiedet. Die Strategie ist Teil des Null-Schadstoff-Ziels der EU – eine zentrale Verpflichtung des europäischen Grünen Deals – und zielt darauf ab, die Bürgerinnen und Bürger sowie die Umwelt besser vor schädlichen Chemikalien zu schützen und Innovationen durch die Förderung der Verwendung sichererer und nachhaltigerer Chemikalien voranzutreiben.

Human Biomonitoring ist dabei ein wichtiges Instrument, um zu beurteilen, ob die verfolgten Strategien und legislativen Maßnahmen zum gewünschten Erfolg führen. Durch die regelmäßige Beobachtung der Exposition der Bevölkerung mit Umweltchemikalien können Trends in der Belastung mit bekannten Substanzen abgebildet werden und neue Risiken durch besorgniserregende Umweltschadstoffe frühzeitig entdeckt werden. Dazu hat das 2022 abgeschlossene, von der EU kofinanzierte, Projekt HBM4EU beigetragen, indem es neben den konkreten Messungen der Belastungen der Bevölkerung mit Umweltchemikalien, mit den politischen Entscheidungsträgern zusammengearbeitet hat, um von Anfang an sicherzustellen, dass die Ergebnisse zu einer besseren Politikgestaltung verwendet werden können. Dies schließt die Entwicklung von Risikominderungsmaßnahmen ein, die Überprüfung bestehender Regulierungen und Richtlinien sowie die Entwicklung neuer Maßnahmen zur Reduzierung der Belastung durch Umweltschadstoffe. Die österreichischen Institutionen, die bei HBM4EU mitgearbeitet haben, haben wichtige Beiträge dazu geleistet.

Auf den Strukturen und Ergebnissen von HBM4EU baut das im Mai 2022 gestartete EU Forschungsprojekt PARC (Partnership for the Assessment of Risks from Chemicals) auf und hat zum Ziel, die Risikobewertung von Chemikalien zu erweitern und die entsprechenden methodischen Fertigkeiten weiter zu entwickeln. Die Ergebnisse sollen helfen, neue europäische und nationale Strategien auf den Weg zu bringen, mit denen das Risiko durch gefährliche chemische Stoffe für Gesundheit und Umwelt reduziert wird und zum „Europäischen Green Deal“ beizutragen. 200 Institutionen aus 28 Ländern und drei EU-

Behörden sind an PARC beteiligt. Die Umweltbundesamt GmbH wurde aufgrund der hervorragenden Arbeiten im Vorgängerprojekt HBM4EU mit der Leitung des Work Packages „A common science-policy agenda“ beauftragt. Zusätzlich nehmen mehr österreichische Partnerinstitutionen am Projekt teil, was zeigt, dass die österreichischen Forschungsinstitutionen in der europäischen HBM Forschungslandschaft gut etabliert sind.

Leonore Gewessler

Bundesministerin für Klimaschutz, Umwelt, Energie

Mobilität, Innovation und Technologie

Inhalt

Vorwort	3
1 Zusammenfassung	7
2 Einleitung	10
3 Fortschrittsbericht	11
3.1 Europäische Human-Biomonitoring-Initiative HBM4EU (2017–2022).....	11
3.2 Europäische Partnerschaft für die Bewertung von Risiken durch Chemikalien PARC (2022-2028).....	17
3.3 Paneuropäische Research Infrastructure EIRENE (seit 2022).....	19
3.4 Weitere Projekte.....	20
3.4.1 Per- und polyfluorierte Alkylsubstanzen (PFAS) und gesamt organisch gebundenes Fluor in österreichischen Mutter-Kind-Paaren: New Danube (NEWDA)-Studie (2017–2021).....	20
3.4.2 Muttermilch-Monitoring: Persistente Organische Schadstoffe (2013–2021).....	23
3.4.3 Kindersurvey (2019–2021).....	24
3.4.4 Die Kinetik von Quecksilber in der humanen Plazenta: Zusammenhang zwischen Genotyp und Phänotyp in gesunden und kranken Plazenten (seit 2017).....	25
3.4.5 Der Eisenmetabolismus in der gesunden Plazenta (seit 2018).....	26
3.4.6 Pränatale Belastung mit Perfluoralkyl-Verbindungen und fetales Wachstum (seit 2018).....	27
3.4.7 Untersuchung des neonatalen Exposoms in extrem Frühgeborenen mittels Next Generation Biomonitoring (2020–2022).....	28
3.4.8 Fremdstoff-Exposition in gestillten Säuglingen während des ersten Lebensjahres (2019–2022).....	29
3.4.9 Entwicklung einer analytischen Methode zur Bestimmung von Schimmelpilzgiften im Stuhl von Säuglingen (2019–2022).....	30
3.4.10 Abschätzung der ernährungsbedingten Aufnahme von Organophosphor-Flammschutzmitteln mit Hilfe von HBM-Daten (2021–2022).....	31
3.4.11 Effekte von Nanoplastikpartikeln auf die Blut-Hirn-Schranke (seit 2022).....	33
3.4.12 Untersuchungen zum Einfluss von per- und polyfluorierten Alkylsubstanzen auf immunmetabolische Stoffwechselwege in vitro (laufende Aktivitäten).....	34
3.4.13 Entwicklung und Anwendung neuer und innovativer analytisch-chemischer Nachweismethoden für das Human Biomonitoring.....	35
3.4.14 Aktivitäten der UMIT im Rahmen der HBM4EU-Initiative (2020–2022).....	37
3.4.15 Aktivitäten der Abteilung für Epidemiologie der MUW (2020–2022).....	39
3.4.16 Aktivitäten der Universität Graz (2020-2022).....	41

4 Die österreichische Plattform für Human Biomonitoring	44
4.1 Umweltbundesamt (Vorsitz).....	44
4.2 Bundesministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie (BMK), Abteilung V/5 Chemiewirtschaft und Biozide.....	46
4.3 AIT Austrian Institute of Technology GmbH	47
4.4 Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit (AGES), Abteilung Risikobewertung.....	48
4.5 Allgemeine Unfallversicherungsanstalt (AUVA), Abteilung für Unfallverhütung und Berufskrankheitenbekämpfung.....	49
4.6 BioNanoNet Forschungsgesellschaft mbH (BNN)	50
4.7 Bundesministerium für Arbeit und Wirtschaft (BMAW), Sektion Arbeitsrecht und Zentral-Arbeitsinspektorat	51
4.8 Bundesministerium für Soziales, Gesundheit, Pflege und Konsumentenschutz (BMSGPK), Abteilungen III/A/6 und VII/A/4.....	52
4.9 Gesundheit Österreich GmbH (GÖG).....	53
4.10 Landessanitätsdirektion Salzburg	54
4.11 Landessanitätsdirektion – Gesundheitswesen – Steiermark.....	56
4.12 Medizinische Universität Innsbruck (MUI), Institut für Gerichtliche Medizin.....	58
4.13 Medizinische Universität Innsbruck (MUI), Institut für Medizinische Biochemie	59
4.14 Medizinische Universität Graz (Med Uni Graz).....	60
4.15 Medizinische Universität Wien (MUW), Abteilung für Epidemiologie	61
4.16 Medizinische Universität Wien (MUW), Institut für Krebsforschung.....	63
4.17 Medizinische Universität Wien (MUW), Institut für Medizinische Genetik	64
4.18 Medizinische Universität Wien (MUW), Zentrum für Public Health, Abteilung für Umwelthygiene und Umweltmedizin.....	65
4.19 UMIT TIROL – Private Universität für Gesundheitswissenschaften, Medizinische Informatik und Technik, Department für Public Health, Versorgungsforschung und Health Technology Assessment	66
4.20 Universität Graz, Institut für Chemie	67
4.21 Universität Innsbruck (UIBK), Institut für Biochemie.....	68
4.22 Universität Wien, Fakultät für Chemie, Institut für Lebensmittelchemie und Toxikologie.....	69
4.23 Universität Wien, Fakultät für Lebenswissenschaften, Institut für Ernährungswissenschaften.....	71
Abbildungsverzeichnis.....	73
Abkürzungen.....	74
Anhang	75

1 Zusammenfassung

Der vorliegende zweite Bericht des Beratungsgremiums für Human Biomonitoring berichtet über Fortschritte im Bereich Human Biomonitoring in Österreich. Im Zeitraum 2020–2022 wurden zahlreiche Projekte abgeschlossen, Forschungsarbeiten publiziert und vielfältige neue Aktivitäten gestartet. In der Plattform Human Biomonitoring sind nun insgesamt 23 Mitglieder-Institutionen aus Wissenschaft und Verwaltung vertreten.

Auch beim Thema Human Biomonitoring spielen die europäische und internationale Zusammenarbeit einerseits und innovative nationale Studien und Aktivitäten andererseits eine wesentliche Rolle. Exzellente österreichische Arbeiten und Forscher: innen tragen zum Gelingen der europäischen Aktivitäten bei und die europäischen Entwicklungen ermöglichen die Weiterentwicklung und den Erfolg des nationalen Netzwerkes. Mit relevanten Beiträgen der fünf österreichischen Partnerinstitutionen (Umweltbundesamt, die Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit (AGES), die Medizinischen Universitäten Wien und Innsbruck und die Privatuniversität UMIT TIROL) wurde die fünfjährige Human-Biomonitoring-Initiative HBM4EU erfolgreich abgeschlossen.

Weiters wurden fünf neue Mitglieder in die Plattform aufgenommen. Bei der kürzlich gestarteten EU-Partnerschaft zur Risikoabschätzung von Chemikalien (PARC) arbeiten nun neun österreichische Institutionen mit. Zu den Partnern aus HBM4EU kamen die Universitäten Wien, Graz und Innsbruck, das Austrian Institute of Technology (AIT) und die BioNanoNet Forschungsgesellschaft mbH hinzu. In PARC sollen verstärkt die Ergebnisse des Human- und auch Umweltmonitoring in die Risikoabschätzung von Chemikalien und in regulatorische Prozesse einfließen. Die neuen innovativen Methoden tragen dazu bei, eine Vielzahl von Chemikalien zu messen, ihre Toxizität in einem frühen Stadium zu testen und so den Schutz der Gesundheit und Umwelt in Österreich und in der EU zu verbessern.

Die paneuropäische Forschungsinfrastruktur „EIRENE“ (EnvlRonmental Exposure assessmeNt in Europe) mit dem österreichischen Exposome Austria Konsortium wurde initiiert und 2022 erfolgreich gestartet. Dies wurde durch die nationalen Vorarbeiten und Studien, die in Zusammenarbeit österreichischer Partner: innen durchgeführt wurden, ermöglicht. Exposome Austria widmet sich der Erforschung der Ursachen von Erkrankungen, die insbesondere durch frühkindliche Chemikalienexposition entstehen, sich aber auch erst später im Leben manifestieren können. Beteiligt sind derzeit die

Universität Wien, das Umweltbundesamt sowie die Medizinischen Universitäten Wien und Innsbruck.

Weiters sind einzelne Partner:innen der Plattform in Top-Forschungsprojekten tätig und arbeiten an Themen wie Ernährungsepidemiologie, Mikrobiom, zirkadianes System, Arteriosklerose und Krebsentstehung.

Schwerpunktt Themen des vorliegenden Fortschrittsberichts sind einerseits (früh)kindliche Exposition: Einige Studien beschäftigten sich mit der Belastung von Ungeborenen, Frühgeborenen und Neugeborenen mit Schadstoffen und den möglichen Auswirkungen. Dies betrifft eine Palette von Substanzen, von Arsen zu Methylquecksilber, von Industriechemikalien (Weichmacher und Kunststoffbestandteile wie Phthalate und Bisphenol A, Flammschutzmittelwirkstoffe sowie per- und polyfluorierte Alkylsubstanzen (PFAS), die vielfältigste Anwendungsbereiche haben), bis hin zu natürlichen Kontaminanten wie Schimmelpilz- und Pflanzengiften, die auch beispielsweise in Stilltees enthalten sein können. Mit dem Kindersurvey 2021 wurde die Belastung von 85 Schulkindern in Ostösterreich untersucht und Exposition mit bis zu 42 unterschiedlichen Umweltchemikalien nachgewiesen, zahlreiche darunter mit hormoneller Wirksamkeit.

Ein weiterer Schwerpunkt der Tätigkeiten liegt in der Entwicklung innovativer Methoden. Diese sind Multimethoden mit hochauflösenden Analysegeräten zur Analyse von einzelnen Chemikalien und Chemikaliengruppen in humanen Proben. Weiters nimmt die nicht zielgerichtete („Non Target“) Analytik an Bedeutung zu, die es ermöglicht, alle Substanzen, die in einer Probe vorhanden sind, zu erfassen. Mittels Abgleich der Ergebnisse mit Datenbanken können diese Substanzen identifiziert werden. Auch die Kombination von verschiedenen Methoden wird eingesetzt, um deren Aussagekraft zu erhöhen.

Besonders viel Aufmerksamkeit in der Forschung wie auch in den Medien kommt aktuell der Gruppe der PFAS zu, da diese Substanzen aufgrund ihrer extremen Persistenz und ihres Bioakkumulationspotentials fast ubiquitär in der Umwelt und in Lebewesen nachweisbar und aufgrund ihrer Toxizität besonders bedenklich sind. Mehrere hundert Substanzen dieser Gruppe werden in Produkten eingesetzt und mehr als sechs Millionen dieser Verbindungen sind bekannt. Da gezielte analytische Methoden lediglich einen kleinen Bruchteil der PFAS erfassen können, werden neue Methoden eingesetzt, um PFAS als Summenparameter zu erfassen.

Mit dieser Methode konnte gezeigt werden, dass ein beträchtlicher Anteil der Belastung der untersuchten Mütter und Neugeborenen mit PFAS aus bisher nicht identifizierbaren PFAS-Einzelsubstanzen besteht. Dies sind wesentliche Daten bei der Risikobewertung. Weiters dienen sie als wertvolle Informationen für regulatorische Maßnahmen, da aufgezeigt wird, dass jene PFAS-Verbindungen, die als Ersatz der toxischen und bereits verbotenen PFAS eingesetzt werden, zu einer relevanten Belastung von Müttern und Neugeborenen führen.

Die Tätigkeiten der Mitglieder der Plattform Human Biomonitoring tragen zur Beantwortung höchst relevanter wissenschaftlicher Fragestellungen im Zusammenhang mit Chemikalien- und Schadstoffexpositionen und deren Wirkungen bei. Diese Arbeiten werden bestmöglich für regulatorische Fragestellungen genutzt.

2 Einleitung

Laut der Entschließung des Nationalrates vom 29. März 2017 zu Human Biomonitoring ist alle zwei Jahre von den Fortschritten, Erkenntnissen und Tätigkeiten des Beratungsgremiums „Human Biomonitoring“ zu berichten.

Der Bundesminister für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft wird unter Einbeziehung der Bundesministerin für Gesundheit und Frauen ersucht, dem Nationalrat alle zwei Jahre einen Bericht über die Fortschritte, Erkenntnisse und Tätigkeiten des Beratungsgremiums „Human Biomonitoring“ zuzuleiten.¹

Im Jahr 2016 wurde die österreichische Plattform für Human Biomonitoring offizielles Beratungsgremium des jetzigen Bundesministeriums für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie. Die Plattform tagt üblicherweise zweimal im Kalenderjahr und widmet sich Themen und Fragen an der Schnittstelle zwischen Umwelt und Gesundheit.

Im Jahr 2019 wurde der erste Bericht² an den Nationalrat erstellt. In diesem ersten Bericht findet sich eine Einführung in das Thema, eine Beschreibung der Plattform Human Biomonitoring und ihrer Mitglieder sowie die Beschreibung der Tätigkeiten seit der Gründung der Plattform.

Der vorliegende zweite Bericht dieser Serie enthält den Fortschrittsbericht für den Zeitraum 2020 bis 2022 sowie eine aktualisierte Mitgliederbeschreibung. Für grundlegende Informationen zum Thema sei hier auf den ersten Bericht verwiesen.

¹ parlament.gv.at/PAKT/VHG/XXV/E/E_00193/fname_627079.pdf

² bmk.gv.at/themen/klima_umwelt/chemiepolitik/publikationen/biomonitoring.html

3 Fortschrittsbericht

3.1 Europäische Human-Biomonitoring-Initiative HBM4EU (2017–2022)

Autor:innen / Institution

Das EU-Projekt HBM4EU (Human Biomonitoring for Europe) war eine gemeinsame Initiative von 30 Ländern, der Europäischen Umweltagentur und der Europäischen Kommission. Unter der Federführung des deutschen Umweltbundesamtes wurde das Vorhaben gemeinsam mit über 100 Partnerorganisationen durchgeführt.

Neben der Europäischen Umweltagentur und der Europäischen Kommission waren Institutionen folgender Länder in die Organisation eingebunden: Belgien, Dänemark, Deutschland, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Israel, Italien, Kroatien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Niederlande, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Schweden, Slowakei, Slowenien, Spanien, Tschechische Republik, Ungarn und Zypern.

Für Österreich war das Umweltbundesamt die nationale Kontaktstelle („National Hub Contact Point“) und Hauptansprechpartner für die EU-Kommission und die europäischen Partner:innen. Das Umweltbundesamt koordinierte die Beiträge der beteiligten österreichischen Institutionen: die Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit (AGES), die Medizinischen Universitäten Wien und Innsbruck und die Privatuniversität UMIT TIROL.

Inhalt

HBM4EU untersuchte mittels koordinierter Human-Biomonitoring-Maßnahmen die Schadstoffbelastung der Menschen in Europa und schuf dabei Grundlagen für regulatorische und politische Entscheidungen. In diesem Rahmen wurde auch zusätzliches Wissen für den sicheren Umgang mit Chemikalien generiert, indem die Chemikalien-Exposition (und deren Auswirkung auf die Gesundheit) gefährdeter Personengruppen wie Kinder, schwangere Frauen und Arbeitnehmer:innen in die Untersuchungen inkludiert wurde.

Die finanziellen Mittel stammten aus dem EU-Programm für Forschung und Innovation „Horizon 2020“. Das Bundesministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie (BMK) (vormals Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft) unterstützte diese Initiative auch finanziell. Stv. SL Dr. Thomas Jakl (BMK) war Chair vom Governing Board, in dem alle teilnehmenden Mitgliedsstaaten vertreten waren und das die großen Leitlinien des Projektes mit abstimmt.

Die wichtigsten Projektziele umfassen:

- Harmonisierung der Verfahren für Human Biomonitoring in den 30 teilnehmenden Ländern, um politischen Entscheidungsträgern vergleichbare Daten auf EU-Ebene zur Verfügung zu stellen
- Verknüpfung von Daten über die Belastung (interne Exposition) gegenüber Chemikalien mit der externen Exposition und Identifizierung von Expositionspfaden und vorgelagerten Quellen
- Erarbeitung wissenschaftlicher Erkenntnisse über die kausalen Zusammenhänge zwischen der Exposition des Menschen gegenüber Chemikalien und den gesundheitlichen Folgen
- Bereitstellung der wichtigsten Instrumente zur Erkennung neu aufkommender Chemikalien und zur Ermittlung der bedenklichsten Chemikaliengemische
- Anpassung der Methoden zur Risikobewertung von Chemikalien, um Human-Biomonitoring-Daten zu nutzen und den Beitrag mehrerer externer Expositionspfade zur gesamten chemischen Körperbelastung zu berücksichtigen
- Einspeisung von Informationen über Expositionspfade in die Gestaltung gezielter politischer Maßnahmen zur Verringerung der Exposition

Die Aktivitäten, die zur Erreichung der erwähnten Ziele entwickelt wurden, waren in Arbeitspakete gegliedert, die sich auf drei Säulen stützten:

Abbildung 1: Die Struktur von HBM4EU



Quelle: erstellt basierend auf hbm4eu.eu/what-we-do

Säule 1: Science to Policy (Von der Wissenschaft zur Politik)

HBM4EU fungierte als Schnittstelle zwischen Wissenschaft und Politik und erforschte aktuelle Fragen im Zusammenhang mit prioritären Stoffen, um Antworten zu liefern, die den politischen Entscheidungsträgern helfen, die menschliche Gesundheit zu schützen. HBM4EU-Expert:innen beteiligten sich an Konsultationen zu konkreten Befragungen und lieferten Ergebnisse und Expert:innenmeinungen für regulatorische Prozesse und Fragestellungen. Bürger:innen-Fokusgruppen und Befragungen stellten sicher, dass die Bedürfnisse der Bevölkerung entsprechend aufgegriffen und berücksichtigt wurden.

Säule 2: European HBM Platform (Europäische Human Biomonitoring-Plattform)

Ein großes Hindernis für die zuverlässige Bewertung und das Management chemischer Risiken ist der derzeitige Mangel an harmonisierten Daten über die Exposition der

Europäischen Bevölkerung gegenüber Chemikalien. In HBM4EU wurden ein Labor-Netzwerk, ein Kontrollprogramm zur Qualitätssicherung sowie ein Konzept zur Vereinheitlichung zukünftiger HBM-Studien von der Probenahme und chemischen Analysen bis zur Datenauswertung etabliert. Das European Human Biomonitoring Dashboard³ ermöglicht es nun diese Daten abzurufen und zu visualisieren. Die europäische HBM-Plattform lieferte den politischen Entscheidungsträgern vergleichbare europäische Daten über die Exposition des Menschen gegenüber Chemikalien und Chemikaliengemischen. Dies bildet eine solide Grundlage für politische Entscheidungen zur Verbesserung der Chemikaliensicherheit.

Säule 3: Exposure and Health (Exposition und Gesundheit)

Bei vielen Chemikalien sind die mit der Exposition verbundenen gesundheitlichen Auswirkungen und die wahrscheinlichsten Expositionspfade noch unbekannt, häufig trotz umfangreicher Bewertungen der Wirkungen. Auch die Auswirkungen der Exposition des Menschen gegenüber Chemikaliengemischen sind nur unzureichend bekannt, insbesondere bei den am meisten gefährdeten Personen, wie Ungeborenen, Kleinkindern, älteren und beeinträchtigten Menschen.

Im Rahmen der HBM4EU-Initiative wurde das Verständnis von Expositions-Wirkungs-Beziehungen verbessert. Mithilfe von Modellierungsinstrumenten wurden die wahrscheinlichsten Expositionspfade und die am besten geeigneten Marker ermittelt. Stoffwechsel-Pfade für schädliche Auswirkungen (Adverse Outcome Pathways, AOPs) vom Beginn bis zum Auftreten bestimmter Krankheitsbilder wurden erforscht. Weiters wurden die Auswirkungen der Exposition gegenüber Chemikaliengemischen untersucht.

Ergebnis

Bereitstellung kohärenter Datensätze

Neben der Auswertung vorhandener Daten wurden nach einheitlichen Vorgaben neue Studien durchgeführt. Diese Studien konzentrierten sich auf drei Altersgruppen – Kinder

³ hbm4eu.eu/what-we-do/european-hbm-platform/eu-hbm-dashboard/

(6–11 Jahre), Teenager (12–19 Jahre) und Erwachsene (20–39 Jahre) – und berücksichtigten Personen aus städtischen, halbstädtischen und ländlichen Gebieten in verschiedenen Regionen Europas. Mittels der koordinierten HBM4EU-Studien wurden neue Human-Biomonitoring-Daten über die derzeitige Exposition der Allgemeinbevölkerung gegenüber einer Auswahl prioritärer Stoffe sowie Wirkungsbiomarker bei über 10.000 europäischen Bürger:innen generiert. Die Daten sind – zusammen mit Daten von vorher bereits existierenden Studien von 15 Ländern – auf dem European Human Biomonitoring Dashboard verfügbar. Darüber hinaus sind die aggregierten Daten in der Informationsplattform für die Überwachung von Chemikalien (IPCHEM)⁴ enthalten, wodurch die Verwendung und Wiederverwendung von Human Biomonitoring-Daten in zukünftigen Regulierungsprozessen und in der Forschung erleichtert wird.

Prioritäre Stoffe

Über ein mehrstufiges Selektionsverfahren wurden 19 Stoffe/Stoffgruppen identifiziert, welche vorrangig untersucht wurden:

Abbildung 2: Prioritäre Stoffe in HBM4EU

HBM4EU Priority Substances

Acrylamide	Cadmium	Mercury
Aniline family	Chemical mixtures	Mycotoxins
Aprotic solvents	Chromium VI	Per-/poly-fluorinated compounds
Arsenic	Emerging chemicals	Pesticides
Benzophenones	Flame retardants	Phthalates and Hexamoll® DINCH
Bisphenols	Lead	Polycyclic Aromatic Hydrocarbons (PAHs)

Quelle: hbm4eu.eu/hbm4eu-substances/hbm4eu-priority-substances

⁴ ipchem.jrc.ec.europa.eu

Kurze und prägnante Factsheets und Infografiken⁵ zu den prioritären Stoffen/Stoffgruppen ergänzen das Informationsangebot vor allem für die interessierte Öffentlichkeit.

Nationale Expertise und europäische Vernetzung

Die teilnehmenden Länder brachten ihr nationales Fachwissen ein oder bauten neues Fachwissen auf, um vergleichbare Daten zu erhalten. Einheitliche Vorgangsweisen für zukünftige Studien, angefangen bei Standard-Arbeitsanweisungen (SOPs) für die Probenahme bis zu Pfaden für schädliche Auswirkungen (AOPs) wurden erarbeitet. Durch Bündelung und Koordinierung der vorhandenen nationalen Human-Biomonitoring-Expertisen und -Laboratorien wurden auch weitere Kapazitäten geschaffen und ein Laboratorien-Netzwerk aufgebaut, um auch in Zukunft die politischen Entscheidungsträger:innen mit neuesten Forschungsergebnissen zu versorgen, die bei der Gestaltung neuer Chemikalienpolitiken und der Bewertung bestehender Maßnahmen genutzt werden können.

Insgesamt zeigen die Ergebnisse, dass die Belastungen der EU-Bevölkerung für viele Chemikalien wie Phthalate sowie per - und polyfluorierte Alkylsubstanzen (PFAS) zu hoch sind und weiterhin Handlungsbedarf seitens der Politik besteht. PFAS wurden im Blut aller untersuchten Jugendlichen nachgewiesen. Ein Viertel der Jugendlichen ist mit Konzentrationen belastet, bei denen eine gesundheitliche Beeinträchtigung nicht ausgeschlossen werden kann. Die Belastungen gehen von bereits verbotenen, jedoch äußerst langlebigen Chemikalien aus. Eine der politischen Fragen zu PFAS steht im Zusammenhang mit der Exposition und den Gesundheitsrisiken der Bewohner:innen kontaminierter Standorte. Bislang gab es noch keine Aktivitäten in dieser Hinsicht im Rahmen von HBM4EU. Da nach und nach immer mehr Fälle von PFAS-Kontaminationen in Europa bekannt wurden bzw. werden, wurde in Rahmen von HBM4EU ein Netzwerk etabliert und ein Leitfaden für ein Human Biomonitoring in Hot-Spot-Regionen ins Leben gerufen.

Österreichische Partner:innen-Institutionen (Umweltbundesamt, AGES, MUW, MUI, UMIT) waren in allen Arbeitspaketen involviert und haben bedeutende Beiträge im Bereich Toxizität, Risikobewertung, Einfließen in regulatorische Prozesse, Datenauswertung, Öffentlichkeitseinbindung und Öffentlichkeitsarbeit geleistet.

⁵ hbm4eu.eu/citizens-corner/factsheets

In den bevölkerungsweiten HBM-Studien konnte keine österreichische Kohorte untersucht werden. Dies soll im Rahmen der zukünftigen Partnerschaft erfolgen. Auf nationaler Ebene wurden in den vergangenen Jahren in Österreich unterschiedliche Human-Biomonitoring-Studien, beispielweise in Kindern und in Mutter-Kind-Paaren, durchgeführt (siehe Kapitel 3.4).

Publikationen

Eine Vielzahl wissenschaftlicher Publikationen wurde von den österreichischen Partner:innen als Erstautor:innen oder Koautor:innen erstellt. Die bedeutendsten sind im Anhang gelistet. Eine Übersicht über alle Publikationen und Ergebnisse findet sich auf der HBM4EU-Website: hbm4eu.eu/

3.2 Europäische Partnerschaft für die Bewertung von Risiken durch Chemikalien PARC (2022-2028)

Ein breites Konsortium aus etwa 200 Fachleuten aus 28 Ländern beteiligt sich an der Europäischen Partnerschaft für die Bewertung von Risiken durch Chemikalien (PARC). Es umfasst nationale Agenturen, Ministerien, Forschungseinrichtungen und Universitäten. Neben diesen nationalen Gremien sind auch Vertreter:innen von fünf Generaldirektionen der Europäischen Kommission (Generaldirektion Forschung und Innovation (DG RTD), Generaldirektion Binnenmarkt, Industrie, Unternehmertum und KMU (DG GROW), Generaldirektion Umwelt (DG ENV), Generaldirektion Gesundheit und Lebensmittelsicherheit (DG SANTE) and Joint Research Centre (JRC)) sowie von drei EU-Agenturen, die an der Überwachung und Risikobewertung von Chemikalien beteiligt sind (Europäische Chemikalienagentur (ECHA), Europäische Lebensmittelsicherheitsbehörde (EFSA), Europäische Umweltagentur (EAA)), im Lenkungsausschuss vertreten. Die Koordination erfolgt durch die Französische Agentur für Gesundheitsschutz bei Lebensmitteln, in der Umwelt und in der Arbeitswelt (ANSES).

Als österreichischer Ansprechpartner („Grant Signatory“) ist das Umweltbundesamt die nationale Kontaktstelle („National Hub Contact Point“) für PARC und damit Hauptansprechpartner für die EU-Kommission und die europäischen Partner. Als solcher koordiniert das Umweltbundesamt außerdem die Beiträge der beteiligten nationalen Institutionen: die Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit AGES, die Medizinischen Universitäten Wien und Innsbruck, die Universitäten Wien und

Innsbruck, die Privatuniversität UMIT TIROL, das Austrian Institute of Technology (AIT) und die BioNanoNet Forschungsgesellschaft mbH.

Inhalt

Die in den Jahren 2017 bis 2022 durchgeführte europäische Human-Biomonitoring-Initiative HBM4EU hat gezeigt, dass Menschen in Europa zum Teil stark mit Schadstoffen belastet sind. Um die Chemikaliensicherheit zu verbessern werden in den nächsten sieben Jahren europaweit koordiniert neue Daten, Kenntnisse und Methoden generiert. PARC macht das möglich. Aufbauend auf den Ergebnissen von HBM4EU werden bis 2029 Risikobewertung und Risikomanagement von Chemikalien auf die nächste Ebene gebracht und das Wissen über die Belastung des Menschen mit Umweltschadstoffen vertieft. Ziel ist es, die menschliche Gesundheit und die Umwelt bestmöglich zu schützen und die Aktivitäten der EU für eine schadstofffreie Umwelt zu unterstützen.

EU-weites Exzellenzzentrum für Forschung und Innovation

Die europäischen Kapazitäten für die Bewertung chemischer Risiken sollen konsolidiert und gestärkt werden, um so ein EU-weites Exzellenzzentrum für Forschung und Innovation zu schaffen. Dies soll insbesondere durch folgende Aktivitäten zur Unterstützung der chemischen Risikobewertung und Regulatorik erreicht werden:

- Bildung eines nachhaltigen, EU-weiten, interdisziplinären Netzwerks zur Ermittlung und Abstimmung von Forschungs- und Innovationsbedarf
- Gemeinsame Forschungstätigkeiten
- Stärkung bestehender Kapazitäten und Aufbau neuer EU-weiter, interdisziplinärer Forschungs- und Innovationsplattformen

Das Projekt wird vom EU-Forschungsförderungs-Programm „Horizon Europe“ (2021–2027) und den Mitgliedstaaten – in Österreich vom BMK – kofinanziert. Das Umweltbundesamt ist an der Konzipierung von PARC beteiligt, im Management Board vertreten und arbeitet an einigen Arbeitspaketen mit. Das BMK als Project Owner hat Sitz und Stimme im Governing Board, dem Vertreter aller beteiligten Mitgliedsstaaten angehören und das sicherstellen soll, dass die Forschungsergebnisse auch Eingang in regulatorische Maßnahmen finden.

Ergebnis

Die Partnerschafts-Initiative PARC erwartet insbesondere folgende Ergebnisse:

- Unterstützung der Aktivitäten zum Europäischen Grünen Deal mit neuen Erkenntnissen, Instrumenten und Methoden
- Verbesserung der Datenverfügbarkeit zum Europäischen Grünen Deal durch Bereitstellung von „FAIR Data“ (findable, accessible, interoperable and reuseable – auffindbar, zugänglich, interoperabel und wiederverwendbar) über Chemikalien
- Minimierung der negativen Auswirkungen von Chemikalien auf die menschliche Gesundheit und die Umwelt
- Verbesserung des Schutzes von Arbeitnehmer:innen vor chemischen Risiken
- Unterstützung bei der Mobilisierung der Industrie für eine Kreislaufwirtschaft
- Verstärkung des verantwortungsvollen Umgangs mit Chemikalien und Abfall

3.3 Paneuropäische Research Infrastructure EIRENE (seit 2022)

Autor:innen / Institution

Die paneuropäische Research Infrastructure 'EIRENE' (EnvlRonmental Exposure assessmentNt in Europe) ist eine Initiative zur Etablierung innovativer Technologien im Bereich der Exposom-Forschung. Der österreichische Teil der Forschungsinfrastruktur – Exposome Austria – beschäftigt sich insbesondere mit innovativer Technologieentwicklung und der Erforschung der Wirkung von Umweltfaktoren (dem Exposom) während frühkindlicher Entwicklungsphasen und ihrem Beitrag an der Entstehung von Erkrankungen.

Derzeit sind 17 Länder und über 50 Institutionen an der EU-Forschungsinfrastruktur beteiligt. Exposome Austria wird von der Universität Wien koordiniert und geleitet, bisher sind die Medizinischen Universitäten Wien und Innsbruck sowie das Umweltbundesamt daran beteiligt.

Inhalt

Insbesondere die Entwicklung, Anwendung und Zurverfügungstellung von innovativen Analysen- und Auswertemethoden sowie der generierten Daten stehen im Vordergrund dieser Forschungsinfrastruktur.

Ergebnis

Angestrebt wird die nachhaltige und langfristige Etablierung einer nationalen Forschungsinfrastruktur, die in einer paneuropäischen Plattform eingebunden ist und die es ermöglicht, Spitzenforschung länderübergreifend zu betreiben.

Exposome Austria wurde im Jänner 2022 gestartet und im Mai 2022 im Rahmen eines feierlichen Events an der Universität Wien gelauncht.

EIRENE-Website: eirene-ri.eu/

Eposome Austria: exposome.at/de/

3.4 Weitere Projekte

Im diesem Kapitel werden die aktuellen Studien, Arbeiten und Aktivitäten im Bereich des Human Biomonitorings angeführt, an welchen die Mitglieder im Berichtszeitraum 2020–2022 gearbeitet haben. Diese können sowohl abgeschlossen als auch aktuell laufend sein.

3.4.1 Per- und polyfluorierte Alkylsubstanzen (PFAS) und gesamt organisch gebundenes Fluor in österreichischen Mutter-Kind-Paaren: New Danube (NEWDA)-Studie (2017–2021)

Autor:innen / Institution

A.-M. Kaiser, M. Uhl, C. Hartmann, S. Weiß, W. Raffesberg, S. Scharf (Umweltbundesamt GmbH); L.W.Y. Yeung, A. Kärrman (Örebro Universität, Schweden); C. Gundacker (Medizinische Universität Wien)

Inhalt

In Kooperation mit dem Institut für Medizinische Genetik und dem Institut für Umwelt-hygiene der Medizinischen Universität Wien sowie der Örebro Universität (Schweden) erfolgte die Durchführung einer Human-Biomonitoring-Studie zur Untersuchung der Belastung mit per- und polyfluorierten Alkylsubstanzen (PFAS) in 136 österreichischen Mutter-Kind-Paaren. Für die Studie wurden zwischen 2017 und 2019 in den drei

Universitätskliniken Tulln, St. Pölten und Wien Blutserum der Mütter, Nabelschnurblutserum der Neugeborenen sowie Plazentagewebe gesammelt. Die Proben wurden auf 61 verschiedene PFAS und das extrahierbare organisch gebundene Fluor (EOF) als Summenparameter untersucht.

Ergebnis

In der Region Tulln waren die Belastungen mit bestimmten PFAS statistisch höher als in den Regionen St. Pölten und Wien. Zudem war die Verwendung bestimmter Kosmetika mit PFAS-Belastungen von Schwangeren assoziiert. Bei ca. 3–6 % der Mütter lagen bestimmte PFAS im Blutserum höher als die entsprechenden gesundheitsbezogenen Richtwerte, die als noch tolerierbar gelten. Verglichen mit einer vor zehn Jahren in Wien durchgeführten Human-Biomonitoring-Studie konnte gezeigt werden, dass für bestimmte PFAS (wie PFOA, PFOS, PFNA, PFHxS und PFDA) die Belastungen im Blut von Müttern abgenommen haben. Es wurden aber auch Zusammenhänge zwischen PFAS-Belastungen und dem Geburtsgewicht gefunden. Ein vermindertes Geburtsgewicht kann z. B. die Krankheitsanfälligkeit des Kindes im späteren Leben erhöhen. Hier sind jedoch weitere bestätigende Untersuchungen in größeren Kollektiven notwendig.

Im Vergleich mit den Daten der UmMuki-Studie (Bericht an den Nationalrat, 2019 bzw. Gundacker et al., 2022) kam es zu einer Abnahme der Belastung mit PFOS und PFOA in österreichischen Mutter-Kind-Paaren. Andererseits konnten in der aktuellen Studie zunehmend neue PFAS-Verbindungen, Ersatzstoffe der bereits verbotenen Stoffe und ein beträchtlicher Anteil von noch nicht durch Einzelstoffanalytik identifizierbaren PFAS-Verbindungen nachgewiesen werden.

Publikationen

- Kaiser, Andreas-Marius/Forsthuber, Martin/Zeisler, Harald/Fössleitner, Philipp/Salzer, Hans/Grasl-Kraupp, Bettina/Moshammer, Hanns/Hartmann, Christina/Uhl, Maria/Gundacker, Claudia: Prenatal exposure to per- and polyfluoroalkyl substances and birth outcome in Austria. (in Erstellung).
- Forsthuber, Martin/Widhalm, Raimund/Granitzer, Sebastian/Kaiser, Andreas-Marius/Moshammer, Hanns/Hengstschläger, Markus/Dolznig, Helmut/Gundacker, Claudia: Perfluorooctane sulfonic acid (PFOS) inhibits vessel formation in a human 3D co-culture angiogenesis model (NCFs/HUVECs). *Environmental Pollution* 293, 118543, 2022.

- Kaiser, Andreas-Marius/Forsthuber, Martin/Aro, Rudolf/Kärrman, Anna/Gundacker, Claudia/Hartmann, Christina/Uhl, Maria/Zeisler, Harald/Fössleitner, Philipp/Salzer, Hans/Yeung, Leo W.Y.: Extractable Organofluorine Analysis in Pooled Human Serum and Placental Tissue Samples from an Austrian Subpopulation – A Mass Balance Analysis Approach. *Environmental Science and Technology* 55, 9033-9042, 2021.
- Kaiser, Andreas-Marius/Aro, Rudolf/Kärrman, Anna/Weiss, Stefan/Hartmann, Christina/Uhl, Maria/Forsthuber, Martin/Gundacker, Claudia/Yeung, Leo W.Y.: Comparison of extraction methods for per- and polyfluoroalkyl substances (PFAS) in human serum and placenta samples – insights into extractable organic fluorine (EOF). *Analytical and Bioanalytical Chemistry* 413, 865-876, 2021.
- Forsthuber, Martin/Kaiser, Andreas-Marius/Granitzer, Sebastian/Hassl, Ingrid/Hengstschläger, Markus/Stangl, Herbert/Gundacker, Claudia: Albumin is the major carrier protein for PFOS, PFOA, PFHxS, PFNA and PFDA in human plasma. *Environment International* 137, 105324, 2020.
- Gundacker, Claudia/Graf-Rohrmeister, Klaudia/Gencik, Martin/Hengstschläger, Markus/Koloman, Karol/Rosa, Petra/Kroismayr, Renate/Offenthaler, Ivo/Plichta, Veronika/Reischer, Theresa/Teufl, Isabella/Raffesberg, Wolfgang/Scharf, Sigrid/Köhler-Vallant, Birgit/Delissen, Zoja/Weiß, Stefan/Uhl, Maria: Gene Variants Determine Placental Transfer of Perfluoroalkyl Substances (PFAS), Mercury (Hg) and Lead (Pb), and Birth Outcome: Findings From the UmMuKi Bratislava–Vienna Study. *Front. Genet.* 12, 664946, 2021.

3.4.2 Muttermilch-Monitoring: Persistente Organische Schadstoffe (2013–2021)

Autor:innen / Institution

M. Uhl, C. Hartmann, S. Weiß, W. Moche, A.-M. Kaiser (Umweltbundesamt); K. Graf-Rohrmeister, M. Thanhäuser (Medizinische Universität Wien); K. Graf-Rohrmeister (Klinik Floridsdorf)

Inhalt

Im Rahmen des WHO/UNEP-Muttermilch-Monitorings wurden Muttermilchproben von erstgebärenden Müttern in Österreich gesammelt und eine gepoolte Probe (Sammelprobe) auf persistente organische Schadstoffe („persistent organic pollutants“, POPs) untersucht. Weiters wurden in den Einzelproben verschiedene per- und polyfluorierte Alkylsubstanzen (PFAS) sowie polybromierte Diphenylether (PBDEs) untersucht. Die Probensammlung fand in den Jahren 2013 und 2014–2016 statt.

Ergebnis

Die Ergebnisse zeigen, dass die Konzentrationen vieler POPs im Laufe der letzten Jahre in Muttermilch abgenommen haben, was für die Wirksamkeit des Stockholmer Übereinkommens spricht. Trotzdem sind die Belastungen teilweise immer noch zu hoch und sollten minimiert werden, um gesundheitliche Beeinträchtigungen zu verringern. Die aktuellen Belastungen sind jedoch weiterhin besorgniserregend, vor allem, weil über i) Mischtoxizitäten bisher noch wenig bekannt ist, ii) gesundheitsbezogene Richtwerte aufgrund neuer Erkenntnisse immer tiefer herabgesetzt werden und iii) die Exposition durch neue bedenkliche Substitute zunimmt. Weiters zeigen die Ergebnisse, dass 25 verschiedene PBDEs und 19 PFAS in den Muttermilchproben nachweisbar sind. Während die PFOA- und PFOS-Konzentrationen in den untersuchten Muttermilchproben im Vergleich zu anderen europäischen Ländern niedriger sind, sind die BDE-209 Expositionswerte in Österreich höher, wobei die Ursachen dafür noch untersucht werden müssen.

Publikationen

Eine Publikation ist derzeit in Vorbereitung.

3.4.3 Kindersurvey (2019–2021)

Autor:innen / Institution

C. Hartmann, M. Uhl, S. Weiß, M. Göß, V. Satrapa (Umweltbundesamt GmbH); B. Warth, T. Jamnik, Y. Fareed, K. Ayeni, M. Flasch, D. Braun (Universität Wien)

Inhalt

Im Morgenharn von 85 Volksschulkindern aus den Bundesländern Wien, Niederösterreich, Burgenland und Steiermark wurden mehr als 100 verschiedene chemische Substanzen untersucht, wie verschiedene Umwelt- und Industriechemikalien, Kosmetika-Inhaltsstoffe, Weichmacher und Konservierungsmittel sowie natürlich vorkommende Substanzen. So erfolgte die Untersuchung von per- und polyfluorierten Alkylverbindungen (PFAS), Bisphenolen, Phthalat-Stoffwechselprodukten, Parabenen, UV-Filtern, Triclosan, Stoffwechselprodukten der polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffe (PAK), Cotinin, Schimmelpilzgiften und ihren Stoffwechselprodukten, pflanzlichen Hormonen, Phytotoxinen und körpereigenen Sexualhormonen (Östrogenen). Was viele der untersuchten Substanzen eint, ist ihre bewiesene oder im Verdacht stehende endokrin schädigende Wirksamkeit (Wirkung auf das Hormonsystem im Körper).

Ergebnis

Es wurde gezeigt, dass die Kinder mit einer Vielzahl an problematischen Substanzen belastet sind, auch wenn gesundheitlich bedenkliche Konzentrationen in den meisten Fällen nicht erreicht wurden. Allerdings werden Richtwerte für verträgliche Mengen basierend auf dem aktuellen Stand des Wissens laufend evaluiert und können auch herabgesetzt werden. Die Studienergebnisse unterstützen außerdem derzeit laufende Aktivitäten wie die Europäische Nachhaltigkeitsstrategie für Chemikalien „Für eine schadstofffreie Umwelt“, mit welcher die Weichen für eine grundlegende Verbesserung des Umwelt- und Gesundheitsschutzes gestellt wurden.

Publikationen

- Umweltbundesamt: Human-Biomonitoring in sensiblen Bevölkerungsgruppen – Kindersurvey. Umweltbundesamt GmbH, Wien, Report REP-0780, 2021.

3.4.4 Die Kinetik von Quecksilber in der humanen Plazenta: Zusammenhang zwischen Genotyp und Phänotyp in gesunden und kranken Plazenten (seit 2017)

Autor:innen / Institution(en)

C. Gundacker, S. Granitzer, I. Ellinger, E. Steinacher, H. Zeisler, F. Laccone (Medizinische Universität Wien); H. Salzer (Universitätsklinikum Tulln); P. Föbleitner (Universitätsklinikum St. Pölten)

Inhalt

Drei Gruppen von Proteinen, die in die Quecksilber-Kinetik involviert sind, spielen auch in Plazentadysfunktionen eine Rolle. Bestimmt werden genetische Varianten, die Proteinexpression und Quecksilbergehalte in gesunden und dysfunktionalen Plazenten beeinflussen. Untersucht werden 170 Mutter-Kind-Paare (100 gesunde, 25 mit Gestationsdiabetes, 50 mit intrauteriner Wachstumsretardierung und/oder Prä-Eklampsie).

Publikationen

- Balthasar, Christina/Stangl, Herbert/Widhalm, Raimund/Granitzer, Sebastian/Hengstschläger, Markus/Gundacker, Claudia: Methylmercury uptake into BeWo cells depends on LAT2-4F2hc, a system L amino acid transporter. *International Journal of Molecular Sciences* 18, 1730, 2017.
- Granitzer, Sebastian/Ellinger, Isabella/Khan, Rumsha/Gelles, Katharina/Widhalm, Raimund/Hengstschläger, Markus/Zeisler, Harald/Desoye, Gernot/Tupova, Lenka/Ceckova, Martina/Salzer, Hans/Gundacker, Claudia: In vitro function and in situ localization of Multidrug Resistance-associated Protein (MRP)1 (ABCC1) suggest a protective role against methyl mercury-induced oxidative stress in the human placenta. *Archives of Toxicology* 94, 3799-3817, 2020.
- Granitzer, Sebastian/Widhalm, Raimund/Forsthuber, Martin/Ellinger, Isabella/Desoye, Gernot/Hengstschläger, Markus/Zeisler, Harald/Salzer, Hans/Gundacker, Claudia: Amino Acid Transporter LAT1 (SLC7A5) Mediates MeHg-Induced Oxidative Stress Defense in the Human Placental Cell Line HTR-8/SVneo. *International Journal of Molecular Sciences* 22(4), 1707, 2021.
- Eine weitere Publikation ist in Vorbereitung.

3.4.5 Der Eisenmetabolismus in der gesunden Plazenta (seit 2018)

Autor:innen / Institution(en)

C. Gundacker, H. Zeisler, I. Ellinger, R. Widhalm, A. Gutsohn (Medizinische Universität Wien); H. Salzer (Universitätsklinikum Tulln); J. Falger (Landeskrankenhaus Mistelbach-Gänserndorf)

Inhalt

Der Eisenmetabolismus der humanen Plazenta ist ungenügend erforscht. Toxische Schwermetalle wie Cadmium oder Blei nutzen Transporter für Eisen, um über die Plazentaschranke transportiert zu werden. Untersucht wird der Eisenstatus von 65 Mutter-Kind-Paaren im Zusammenhang mit Blei- und Cadmium-Belastungen.

Publikationen

- Widhalm, Raimund/Ellinger, Isabella/Granitzer, Sebastian/Forsthuber, Martin/Bajtela, Robert/Gelles, Katharina/Hartig, Pia-Yael/Hengstschläger, Markus/Zeisler, Harald/Salzer, Hans/Gundacker, Claudia: Human placental cell line HTR-8/SVneo accumulates cadmium by divalent metal transporters DMT1 and ZIP14. *Metallomics* 12(11), 1822-1833, 2020.
- Eine weitere Publikation ist in Vorbereitung.

3.4.6 Pränatale Belastung mit Perfluoralkyl-Verbindungen und fetales Wachstum (seit 2018)

Autor:innen / Institution(en)

C. Gundacker, M. Forsthuber, B. Grasl-Kraupp, H. Moshhammer, M. Poteser, H. Salzer, P. Fößleitner, H. Zeisler, M. Uhl (MedUni Wien, AKH Wien, Universitätsklinikum Tulln, Universitätsklinikum St. Pölten, Umweltbundesamt)

Inhalt

Perfluoralkylverbindungen stehen im Verdacht, das Geburtsgewicht zu verringern. Über 40 dieser Verbindungen werden in 150 Mutter-Kind-Paaren untersucht und im Zusammenhang mit dem Schwangerschafts-Outcome (insb. Geburtsgewicht) analysiert.

Publikationen

- Forsthuber, Martin/Kaiser, Andreas-Marius/Granitzer, Sebastian/Hassl, Ingrid/Hengstschläger, Markus/Stangl, Herbert/Gundacker, Claudia: Albumin is the major carrier protein for PFOS, PFOA, PFHxS, PFNA and PFDA in human plasma. *Environment International* 137, 105324, 2020.
- Appel, Mareike/Forsthuber, Martin/Ramos, Romualdo/Widhalm, Raimund/Granitzer, Sebastian/Uhl, Maria/Hengstschläger, Markus/Stamm, Tanja/Gundacker, Claudia: The transplacental transfer efficiency of per- and polyfluoroalkyl substances (PFAS): a first meta-analysis. *Journal of Toxicology and Environmental Health B Critical Reviews* 25(1), 23-42, 2022.
- Forsthuber, Martin/Widhalm, Raimund/Granitzer, Sebastian/Kaiser, Andreas-Marius/Moshhammer, Hanns/Hengstschläger, Markus/Dolznic, Helmut/Gundacker, Claudia: Perfluorooctane sulfonic acid (PFOS) inhibits vessel formation in a human 3D co-culture angiogenesis model (NCFs/HUVECs). *Environmental Pollution* 293, 118543, 2022.
- Zwei weitere Publikationen sind in Vorbereitung.

3.4.7 Untersuchung des neonatalen Exposoms in extrem Frühgeborenen mittels Next Generation Biomonitoring (2020–2022)

Autor:innen / Institution

B. Warth, T. Jamnik, M. Flasch, D. Braun, Y. Fareed, D. Wasinger, D. Seki, D. Berry (Universität Wien); L. Wisgrill, A. Berger (Medizinische Universität Wien)

Inhalt

Im Rahmen dieser Studie erfolgte erstmalig die Untersuchung von mehr als 80 verschiedenen Toxinen, Kontaminanten und sonstigen Fremdstoffen im Blutplasma von extrem frühgeborenen Kindern (Geburtsgewicht < 1 kg). Die Proben wurden im Rahmen einer universitätsübergreifenden Kooperation am Allgemeinen Krankenhaus Wien (MUW) gesammelt und konnten neben diversen anderen Experimenten auch für eine umfassende Expositionsbestimmung mittels innovativer LC-MS/MS-Technologie untersucht werden.

Ergebnis

Insgesamt konnten 27 unterschiedliche Fremdstoffe identifiziert werden, teils in überraschend hohen Konzentrationen. Das inkludiert Weichmacher, Konservierungsstoffe, Industriechemikalien, Mykotoxine, endokrine Disruptoren, aber auch Phytoöstrogene, Lebensmittel-Prozesskontaminanten und Tabak-assoziierte Metaboliten.

Publikationen

- Jamnik, Thomas/Flasch, Mira/Braun, Dominik/Fareed, Yasmin/Wasinger, Daniel/Seki, David/Berry, David/Berger, Angelika/Wisgrill, Lukas/Warth, Benedikt: Next-generation biomonitoring of the early-life chemical exposome in neonatal and infant development. *Nature Communications* 13, 2653, 2022.
- Seki, David/Mayer, Margareta/Hausmann, Bela/Pjevac, Petra/Giordano, Vito/Goeral, Katharina/Unterasinger, Lukas/Klebermaß-Schrehof, Katrin/De Paepe, Kim/Van de Wiele, Thomas/Spittler, Andreas/Kasprian, Gregor/Warth, Benedikt/Berger, Angelika/Berry, David/Wisgrill, Lukas: Aberrant gut-microbiota-immune-grain axis development in premature neonates with brain damage. *Cell Host Microbe* 29(10), 1558-1572, 2021.

3.4.8 Fremdstoff-Exposition in gestillten Säuglingen während des ersten Lebensjahres (2019–2022)

Autor:innen / Institution

B. Warth, D. Braun, T. Jamnik, D. Berry, D. Marko (Universität Wien); L. Wisgrill, A. Berger, E. Schernhammer (Medizinische Universität Wien)

Inhalt

Muttermilchproben von österreichischen Müttern wurden mit unterschiedlichen massenspektrometrischen Methoden auf eine Vielzahl synthetischer und natürlicher Fremdstoffe untersucht. Dadurch konnte erstmals die Expositionsdynamik einer Vielzahl an toxischen Stoffen umfassend erforscht werden.

Ergebnis

Muttermilch ist generell sehr sicher und führt überwiegend zu einer geringeren Exposition als alternative Ersatzprodukte. Trotzdem muss erwähnt werden, dass eine Vielzahl an potenziell toxischen und endokrin aktiven Fremdstoffen identifiziert und in geringer Konzentration quantifiziert wurden. Daher ist es wichtig, die kombinierten biologischen Effekte dieser „Real-life Combinations and Concentrations“ in weiterführenden Studien zu adressieren. Insbesondere der erste Nachweis von Pyrrolizidin- und Tropanalkaloiden in Muttermilch (vermutlich durch den Genuss von Stilltee) sollte hier Beachtung finden.

Publikationen

- Braun, Dominik/Schernhammer, Eva/Marko, Doris/Warth, Benedikt: Longitudinal Assessment of Mycotoxin Co-Exposures in Exclusively Breastfed Infants, *Environment International* 142:105845, 2020.
- Jamnik, Thomas/Flasch, Mira/Braun, Dominik/Fareed, Yasmin/Wasinger, Daniel/Seki, David/Berry, David/Berger, Angelika/Wisgrill, Lukas/Warth, Benedikt: Next-generation biomonitoring of the early-life chemical exposome in neonatal and infant development. *Nature Communications* 13, 2653, 2022.

3.4.9 Entwicklung einer analytischen Methode zur Bestimmung von Schimmelpilzgiften im Stuhl von Säuglingen (2019–2022)

Autor:innen / Institution

M. Krausova, K. I. Ayeni, D. Braun, B. Warth (Universität Wien); C. Ezekiel (Babcock University, Nigeria); L. Wisgrill (Medizinische Universität Wien)

Inhalt

Es wurde eine sensitive und akkurate analytische Methode zur Bestimmung der wichtigsten Schimmelpilzgifte (Mykotoxine) im menschlichen Stuhl entwickelt. Dadurch sollte einerseits eine bessere Expositionsbestimmung und andererseits die Korrelation zwischen der Mykotoxin-Exposition und der Mikrobiomentwicklung in Kleinkindern ermöglicht werden.

Ergebnis

Es erfolgte die Entwicklung der ersten Multi-Analyt-Methode, um Mykotoxine und ihre Stoffwechselprodukte gemeinsam im Stuhl als Biomarker zu quantifizieren. Die neue Methode wurde dazu verwendet, Stuhlproben aus Nigeria (ein Gebiet mit hoher Belastung dieser Lebensmittelgifte) und Österreich (geringe Exposition der meisten Mykotoxine) zu analysieren. In Österreich waren alle 22 Proben von Frühgeborenen negativ, während in den zehn nigerianischen Proben (Alter: 12 Monate) Alternaria-Toxine, Fumonisine und Citrinin nachgewiesen werden konnten.

Publikationen

- Krausová, Magdaléna/Ayeni, Kalawole I./Wisgrill, Lukas/Ezekiel, Chibundu N./Braun, Dominik/Warth, Benedikt: Trace analysis of emerging and regulated mycotoxins in infant stool by LC-MS/MS. *Analytical and Bioanalytical Chemistry*, 2021.

3.4.10 Abschätzung der ernährungsbedingten Aufnahme von Organophosphor-Flammschutzmitteln mit Hilfe von HBM-Daten (2021–2022)

Autor:innen / Institution

V. Plichta, E. Rauscher-Gabernig, J. Steinwider (AGES)

Inhalt

Im Projekt HBM4EU wurde eine Risikobewertung zur ernährungsbedingten Aufnahme von Organophosphor-Flammschutzmitteln durchgeführt. Diese werden in verschiedenen Produkten eingesetzt, um die Ausbreitung von Bränden einzuschränken, zu verlangsamen oder zu verhindern. Im Zuge von HBM4EU wurde in Belgien, Deutschland, Dänemark, Frankreich, Slowenien und in der Slowakei die Belastung von Organophosphor-Flammschutzmitteln im Harn von Kindern gemessen und mit nationalen Verzehrdaten verknüpft, um die ernährungsbedingte Aufnahme zu berechnen und mit gesundheitsbasierten Richtwerten vergleichen zu können.

Ergebnis

Die tägliche ernährungsbedingte Aufnahme von drei verschiedenen Organophosphor-Flammschutzmitteln – Tris(2-chloroethyl) phosphat (TCEP), Tris(1-chloro-2-propyl) phosphat (TCIPP) und Tris(1,3-dichloro-2-propyl) phosphat (TDCIPP) – wurde untersucht. Lebensmittelgruppen wie Fette und Öle, Getreideprodukte, Milch und Käse tragen am meisten zur ernährungsbedingten Aufnahme bei. Sowohl die gemessene Belastung aus den Harnproben der Kinder als auch ihre berechnete Aufnahme durch die Ernährung schöpfen die gesundheitsbasierten Richtwerte nur minimal aus.

Zusammenfassend lassen die Ergebnisse darauf schließen, dass unter Berücksichtigung des derzeitigen Wissenstands ein geringes gesundheitliches Risiko durch die untersuchten Flammschutzmittel besteht. Die Studie zeigt aber auch, dass die ernährungsbedingte Aufnahme zur Gesamtbelastung der Bevölkerung mit Organophosphor-Flammschutzmitteln wesentlich beitragen kann. Es müssen daher einerseits Studien durchgeführt werden, um die ernährungsbedingte Belastung besser abschätzen zu können, und andererseits müssen zeitgleich Anstrengungen zur Reduktion der Belastung mit Organophosphor-Flammschutzmitteln unternommen werden.

Publikationen

- Plichta, Veronika/Steinwider, Johann/Vogel, Nina/Weber, Till/Kolossa-Gehring, Marike/Murínová, Lubica Palkovicová/Wimmerová, Sona/Snoj Tratnik, Janja/Horvat, Milena/Koppen, Gudrun/Govarts, Eva/Gilles, Liese/Rodriguez Martin, Laura/Schoeters, Greet/Covaci, Adrian/Fillol, Clémence/Rambaud, Loic/Jensen, Tina Kold/Rauscher-Gabernig, Elke: Risk Assessment of Dietary Exposure to Organophosphorus Flame Retardants in Children by Using HBM-Data. *Toxics* 10, 234, 2022.

3.4.11 Effekte von Nanoplastikpartikeln auf die Blut-Hirn-Schranke (seit 2022)

Autor:innen / Institution

W. Neuhaus (AIT – Austrian Institute of Technology GmbH)

Inhalt

In der Studie sollen Nanoplastikpartikel unterschiedlicher Plastiksorten auf ihre Effekte auf die Blut-Hirn-Schranke untersucht werden. Dazu werden die Nanopartikel in unterschiedlicher Konzentration zu Gehirnendothelzellen zugegeben und die Zellviabilität und Barriereigenschaften gemessen.

Ergebnis

Die Studie wurde vor Kurzem gestartet.

3.4.12 Untersuchungen zum Einfluss von per- und polyfluorierten Alkylsubstanzen auf immunmetabolische Stoffwechselwege in vitro (laufende Aktivitäten)

Autor:innen / Institution

J. Gostner, D. Kernbichler (Medizinische Universität Innsbruck)

Inhalt

Es häufen sich die Hinweise, dass per- und polyfluorierte alkylierte Substanzen (PFAS) eine Gefahr für das menschliche Immunsystem darstellen, indem diese Chemikalien unterschiedliche Signalwege beeinflussen. Die Wirkung von PFAS auf immunbiochemische Stoffwechselwege wird in einem *in-vitro*-Ansatz mit humanen mononukleären Zellen des peripheren Blutes (PBMC) untersucht und der Einfluss auf die Bildung von Stoffwechselmarkern analysiert. Dieses System wurde mit unterschiedlichen Modifikationen bereits mehrfach verwendet, um die immunmodulierende Wirkung von Chemikalien zu beschreiben.

Ergebnisse

Die Durchführung einer Machbarkeitsstudie zum Nachweis immunmodulatorischer Einflüsse in PBMCs ist erfolgt.

3.4.13 Entwicklung und Anwendung neuer und innovativer analytisch-chemischer Nachweismethoden für das Human Biomonitoring

Autor:innen / Institution

H. Oberacher, V. Reinstadler (Medizinische Universität Innsbruck); Mitglieder des HBM4EU-Konsortiums (Arbeitspaket 16)

Inhalt

Beim Human Biomonitoring wird die Fremdstoffbelastung beim Menschen erhoben, die sich aus einer möglichen Exposition gegenüber körperfremden Stoffen ergeben kann. Von zentraler Bedeutung sind dabei analytisch-chemische Methoden zur qualitativen und quantitativen Bestimmung von potenziell toxischen Chemikalien.

Im Rahmen des von der EU geförderten Projektes HBM4EU wurde an der Entwicklung und Anwendung von Screening-Methoden zum ungerichteten Nachweis von potenziell toxischen Substanzen in humanen Proben gearbeitet. Der Vorteil dieses Ansatzes liegt in der Möglichkeit einer umfassenden Katalogisierung der chemischen Zusammensetzung von Proben, inklusive dem Nachweis von bekannten und unbekanntem Schadstoffen. Als Analysenmethode kommt die Flüssigkeitschromatographie-hochauflösende Tandem-massenspektrometrie (LC-HRMS/MS) zum Einsatz. Damit lassen sich komplexe Mischungen in ihre molekularen Bestandteile auftrennen und gleichzeitig charakteristische „Fingerabdrücke“ der Molekülstrukturen generieren, mit deren Hilfe die Identifizierung der Chemikalien gelingt.

Ergebnisse

Es wurden Qualitätsstandards für die Erstellung von Spektrenbibliotheken sowie für die Durchführung der Screening-Analysen erarbeitet. Weiters erfolgte die Entwicklung von Softwarelösungen für die Auswertung von Rohdaten. Es wurden Machbarkeitsstudien durchgeführt, die das große Potenzial der Methode für die Analyse von humanen Proben (Urin, Blut) aufzeigen.

Publikationen

- Oberacher, Herbert/Sasse, Michael/Antignac, Jean-Philippe/Guitton, Yann/Debrauwer, Laurent/Jamin, Emilien L./Schulze, Tobias/Krauss, Martin/Covaci, Adrian/Caballero-Casero, Noelia/Rousseau, Kathleen/Damont, Annelaure/Fenaille, Francois/Lamoree, Marja/Schymanski, Emma L.: A European proposal for quality control and quality assurance of tandem mass spectral libraries. *Environmental Science Europe* 32 (1), 2020.
- Huber, Carolin/Krauss, Martin/Reinstadler, Vera/Denicolo, Sara/Mayer, Gert/Schulze, Tobias/Brack, Werner/Oberacher, Herbert: In silico deconjugation of glucuronide conjugates enhances tandem mass spectra library annotation of human samples. *Analytical and Bioanalytical Chemistry* 414 (8), 2629-2640, 2022.
- Oberacher, Herbert/Reinstadler, Vera/Kreidl, Marco/Stravs, Michael A./Hollender, Juliane/Schymanski, Emma L.: Annotating Nontargeted LC-HRMS/MS Data with Two Complementary Tandem Mass Spectral Libraries. *Metabolites* 9 (1), 3, 2019.
- Caballero-Casero, Noelia/Belova, Lidia/Vervliet, Philippe/Antignac, Jean-Philippe/Castano, Argelia/Debrauwer, Laurent/Esteban Lopez, Marta/Huber, Carolin/Klanova, Jana/Krauss, Martin/Lommen, Arjen/Mol, Hans G. J./Oberacher, Herbert/Pardo, Olga/Price, Elliot J./Reinstadler, Vera/Vitale, Chiara Maria/van Nuijs, Alexander L. N./Covaci, Adrian: Towards harmonised criteria in quality assurance and quality control of suspect and non-target LC-HRMS analytical workflows for screening of emerging contaminants in human biomonitoring. *TrAC Trends in Analytical Chemistry* 136, 116201, 2021.
- Pourchet, Mariane/Debrauwer, Laurent/Klanova, Jana/Price, Elliot J./Covaci, Adrian/Caballero-Casero, Noelia/Oberacher, Herbert/Lamoree, Marja/Damont, Annelaure/Fenaille, Francois/Vlaanderen, Jelle/Meijer, Jeroen/Krauss, Martin/Sarigiannis, Denis/Barouki, Robert/Le Bizec, Bruno/Antignac, Jean-Philippe: Suspect and non-targeted screening of chemicals of emerging concern for human biomonitoring, environmental health studies and support to risk assessment: From promises to challenges and harmonisation issues. *Environment International* 139, 105545, 2020.

3.4.14 Aktivitäten der UMIT im Rahmen der HBM4EU-Initiative (2020–2022)

Autor:innen / Institution

S. Böse-O'Reilly (UMIT)

Inhalt

HBM4EU ist ein groß angelegtes EU-Projekt, dessen Ziel es ist, wissenschaftliche Daten zur Unterstützung der politischen Entscheidungsfindung bereitzustellen, um die negativen Auswirkungen von Chemikalien auf die Gesundheit der europäischen Bürger zu verringern. HBM4EU schlägt eine Brücke zwischen Wissenschaft und Politik und erforscht aktuelle Fragen, um Antworten zu liefern, die den politischen Entscheidungsträgern helfen, die menschliche Gesundheit zu schützen. Unsere Erkenntnisse werden die politischen Entscheidungsträger in den verschiedenen Phasen des Politikzyklus unterstützen, von der Konzeption und Gestaltung über die Umsetzung bis hin zur Bewertung.

Ergebnis

HBM4EU bezieht sich auf Informationen über die sichere Verwendung von Chemikalien auf der Grundlage von Human-Biomonitoring-Daten. Dies erfordert die Sammlung, Zusammenstellung, Interpretation, Harmonisierung und Verbreitung von Human-Biomonitoring-Daten. Politische Entscheidungsträger nutzen diese als Grundlage für die Unterstützung politischer Maßnahmen.

HBM4EU erstellt qualitativ hochwertige Daten über die Exposition der europäischen Bürger:innen in allen europäischen Regionen und gibt so einen Überblick über die Exposition in Europa. HBM4EU wendet Human Biomonitoring an, um die Exposition der europäischen Bürger:innen gegenüber Chemikalien z. B. im Urin oder Blut zu messen. Die gewonnenen Daten helfen zu verstehen, wie wir uns schützen können.

HBM4EU liefert konkrete Beweise dafür, wie sich die Belastung durch Chemikalien auf die menschliche Gesundheit auswirkt.

UMIT hat zur Risikobewertung mitbeigetragen. Ebenso hat UMIT die Kommunikation zwischen HBM4EU und EU-Bürger:innen durch die Erstellung von Videos unterstützt.

Publikationen

- Böse-O'Reilly, Stephan/Lettmeier, Beate/Shoko, Dennis/Roider, Gabriele/Drasch, Gustav/Siebert, Uwe: Infants and mothers levels of mercury in breast milk, urine and hair, data from an artisanal and small-scale gold mining area in Kadoma / Zimbabwe. *Environmental Research* 184, 109266, 2020.
- Deering, Katharina/Spiegel, Elise/Quaisser, Christiane/Nowak, Dennis/Rakete, Stefan/Garí, Mercè/Böse-O'Reilly, Stephan: Exposure assessment of toxic metals and organochlorine pesticides among employees of a natural history museum. *Environmental Research* 184, 109271, 2020.
- Koutsimpani-Wagner, Anastasia/Quartucci, Caroline/Rooney, James P.K./ Böse-O'Reilly, Stephan/Rakete, Stefan: Mercury biomonitoring in German adults using volumetric absorptive microsampling. *Environmental Monitoring and Assessment* 194(4), 315, 2022.
- Moonga, Given/Chisola, Moses N./Berger, Ursula/Nowak, Dennis/Yabe, John/Nakata, Hokuto/Nakayama, Shouta/Ishizuka, Mayumi/Böse-O'Reilly, Stephan: Geospatial approach to investigate spatial clustering and hotspots of blood lead levels in children within Kabwe, Zambia. *Environmental Research* 207, 112646, 2022.
- Schweizer, Ann-Kathrin/Kabesch, Michael/Quartucci, Caroline/Böse-O'Reilly, Stephan/Rakete, Stefan: Implementation of mercury biomonitoring in German adults using dried blood spot sampling in combination with direct mercury analysis. *Environmental Monitoring and Assessment* 193(8), 488, 2021.

3.4.15 Aktivitäten der Abteilung für Epidemiologie der MUW (2020–2022)

Autor:innen / Institution

E. Schernhammer (Medizinische Universität Wien)

Inhalt

In den vergangenen beiden Jahren gelang es der Abteilung für Epidemiologie der Medizinischen Universität Wien (MUW) signifikante Fördergelder einzuwerben, die es unter anderem ermöglichen, drei internationale Projekte durchzuführen. Das eine davon (VEGANScreeener, 1,2 Mio. EUR) befasst sich mit Ernährungsepidemiologie und beinhaltet die Etablierung einer Kohorte von Veganer:innen, unter Einbeziehung von Probenentnahmen und detaillierten Laboranalysen der relevanten Biomarker inklusive der Messung des Metaboloms. Ziel des Projektes, an welchem neben Österreich (Koordination) auch Deutschland, Belgien, die Tschechische Republik und Spanien teilnehmen, ist es, etwaige Ernährungsmängel bei Veganer:innen zu erfassen und ein Instrument zu entwickeln, welches die rasche Bestimmung solcher Ernährungsmängel im präventiven Setting erlaubt. Ein zweites Projekt (CLOCKrisk) wird im Herbst 2022 starten und beinhaltet umfassende Analysen existierender genetischer und anderer Daten von longitudinalen Kohortenstudien, wie z. B. der UK Biobank, der Nurses' Health Study oder der MrOS-Kohortenstudie (ERC Advanced 2021), die sich mit Fragestellungen rund um das zirkadiane System und dessen Wichtigkeit für die Gesundheit bzw. Präzisionsprävention in diesem Zusammenhang befassen. Weiters läuft seit 2020 eine groß angelegte Studie zum Thema Mensch-Tier-Interaktion (gefördert durch das NIH/USA, >4 Mio. USD), in der der Einfluss des Kontaktes zum Haustier auf das Depressionsrisiko im Menschen mittels longitudinaler Daten untersucht wird. Zum ersten Mal wird auch die Rolle des Mikrobioms in diesem Zusammenhang untersucht.

Abgesehen von diesen neuen Projekten, die in der Periode 2020–2022 starteten, hat die Abteilung in den zwei Jahren der Pandemie wichtige transdisziplinäre Kollaborationen initiiert sowie mit Kolleg:innen der MUW an diversen COVID-19-relevanten Projekten gearbeitet.

Publikationen

- Li, Huichu/Hart, Jaime E./Mahalingaiah, Shruthi/Nethery, Rachel C./James, Peter/Bertone-Johnson, Elizabeth/Schernhammer, Eva/Laden, Francine: Associations of long-term exposure to environmental noise and outdoor light at night with age at natural menopause in a US women cohort. *Environmental Epidemiology* 5(3), e154, 2021.
- Ding, Ming/Strohmaier, Susanne/Schernhammer, Eva/Yuan, Changzheng/Sun, Qi/Michels, Karin B./Tamimi, Rulla/Chavarro, Jorge E.: Grand-maternal lifestyle during pregnancy and body mass index in adolescence and young adulthood: an intergenerational cohort study. *Scientific Reports* 10, 14432, 2020.
- Zhang, Yin/Birmann, Brenda M./Han, Jiali/Giovannucci, Edward L./Speizer, Frank E./Stampfer, Meir J./Rosner, Bernhard A./Schernhammer, Eva S.: Personal use of permanent hair dyes and cancer risk and mortality in US women: prospective cohort study. *BMJ* 370, m2942, 2020.
- Abufaraj, Mohammad/Shariat, Shahrokh/Moschini, Rohrer, Florian/Papantoniou, Kyriaki/Devore, Elizabeth/McGrath, Monica/Zhang, Xuehong/Markt, Sarah/Schernhammer, Eva: The impact of hormones and reproductive factors on the risk of bladder cancer in women: results from the Nurses' Health Study and Nurses' Health Study II. *International Journal of Epidemiology* 49(2), 599-607, 2020.
- Strohmaier, Susanne/Bogl, Leonie Helen/Eliassen, A. Heather/Massa, Jennifer/Field, Alison E./Chavarro, Jorge E./Ding, Ming/Tamimi, Rulla M./Schernhammer, Eva: Maternal healthful dietary patterns during peripregnancy and long-term overweight risk in their offspring. *European Journal of Epidemiology* 35(3), 283-293, 2020.

3.4.16 Aktivitäten der Universität Graz (2020-2022)

Autor:innen / Institution

W. Goessler, S. Tanda, K.A. Francesconi, S. Braeuer (ACHE-Analytical Chemistry);
J. Feldmann (TESLA-Analytical Chemistry); D. Kühnelt (EM-Analytical Chemistry)

Inhalt

Das Institut für Chemie der Universität Graz ist seit Jahren Partner in unterschiedlichen Projekten, welche die Exposition gegenüber Schadstoffen und dem Zusammenhang mit unterschiedlichen Gesundheitseffekten untersuchen.

Seit 2009 werden die Kohortenstudien „Strong Heart Study“ (SHS) und „Strong Heart Family Study“ (SHFS) durchgeführt. In der „Strong Heart Study“ werden Herz-Kreislauf-Erkrankungen und ihre Risikofaktoren bei indigenen Männern untersucht. Die ursprüngliche Kohorte begann 1984 mit 4.549 Teilnehmern im Alter von 35 bis 74 Jahren aus 13 Stammesnationen und Gemeinden in Arizona, Oklahoma, North Dakota und South Dakota, USA. „In der Strong Heart Family Study“ werden genetische Beiträge zu kardiovaskulären Erkrankungen und deren Risikofaktoren untersucht. Der Beitrag der Universität Graz umfasst die Spurenmetallanalyse und Speziation von Arsen in Urinproben.

Seit 2015 wird in einer Fall-Kontroll-Studie (BRAVE-Studie) der Einfluss von Umwelteinflüssen auf die Gefahr, einen Herzinfarkt zu erleiden, in Proband:innen aus Dhaka, Bangladesch untersucht. Zur Erfassung der Exposition mit toxischen Metallen und Metalloiden und essenziellen Spurenelementen werden Fußnägel gesammelt und an der Universität Graz auf 20 Spurenelemente und Arsenmetaboliten analysiert.

Die Exposition mit giftigen und krebserregenden Metallen über den Konsum von elektronischen Zigaretten wird in einer seit 2017 laufenden Studie untersucht. Dabei werden die Metallkonzentrationen einerseits in kommerziellen im Bundesstaat Maryland, USA käuflich erhältlichen E-Zigaretten-Flüssigkeiten sowie in deren Dampf analysiert und andererseits die Metallkonzentrationen in Urin, Speichel, Haaren und Atemkondensat von E-Zigaretten-Nutzer:innen bestimmt und mit jenen von Nicht-Nutzer:innen und Zigarettenraucher:innen verglichen. Der Beitrag der Universität Graz umfasst die Spurenmetallanalyse und Speziation von Arsen und Chrom in Urin und E-Zigaretten-Flüssigkeiten.

Seit 2020 wird eine Studie zur Arsen-Belastung und zur Immunreaktion auf die Influenza-Impfung bei Schwangeren und Neugeborenen durchgeführt. Dabei wird untersucht, ob die mütterliche Arsenbelastung und der Mikronährstoffmangel im Ein-Kohlenstoff-Stoffwechsel Influenza-Antikörpertiter und -Avidität (d. h. die Stärke der Bindung zwischen Antikörper und Antigen) der Mütter und Neugeborenen, die Morbidität von Atemwegsinfektionen und die Messungen der systemischen Immunfunktion nach einer mütterlichen Influenza-Impfung während der Schwangerschaft verändern. Im Rahmen dieser Studie untersucht die Universität analytisch Arsen und die Spurenelemente im Urin einer Studienpopulation aus Bangladesch.

Im seit 2020 laufenden Projekt „Infancia y Medio Ambiente“ [Umwelt und Kindheit] (INMA) werden Spurenelemente und Spurenelementverbindungen untersucht, um mehr über relevante Umweltschadstoffe in Luft, Wasser und Ernährung während Schwangerschaft und Lebensbeginn und deren Auswirkungen auf Wachstum und Entwicklung zu erfahren. Die Universität Graz befasst sich hier mit der Spurenmetallanalyse und Speziation von Arsen und Quecksilber in Urin- und Blutproben.

Seit 2022 wird in einer Pilotstudie in Urinproben, die im Rahmen der in den USA durchgeführten Studie „Multi Ethnic Study of Atherosclerosis (MESA)“ gesammelt wurden, anorganische und organische Selen-Spezies analysiert, um den Zusammenhang des Selenstoffwechsels und der Selen-Speziation im Harn mit verschiedenen gesundheitlichen Folgen der Arteriosklerose zu untersuchen.

Publikationen

- Chowdhury, Rajiv/Lawrence, Rian/van Daalen, Kim/Hawkes, Sarah/Feldmann, Jörg: Reducing NCDs globally: the under-recognised role of environmental risk factors. *The Lancet* 392, (10143) 212, 2018.
- Avolio, Lindsay N./Smith, Tyler J. S./Navas-Acien, Ana/Kruczynski, Kate/Pisanic, Nora/Randad, Pranay R./Detrick, Barbara/Fry, Rebecca C./van Geen, Alexander/Goessler, Walter/Karron, Ruth A./Klein, Sabra L./Ogburn, Elizabeth L./Wills-Karp, Marsha/Alland, Kelsey/Ayesha, Kaniz/ Dyer, Brian/Islam, Md. Tanvir/Oguntade, Habibat A./Rahman, Md. Hafizur/Ali, Hasmot/Haque, Rezwanul/Shaiikh, Saijuddin/Schulze, Kerry J./Muraduzzaman, A. K. M./Alamgir, A.S.M/Flora, Meerjady Sabrina/West, Keith P. Jr./Labrique, Alain B./Heaney, Christopher D.: Cohort profile: The Pregnancy, Arsenic, and Immune Response (PAIR) Study, a longitudinal pregnancy and birth cohort in rural northern Bangladesh. *BMC Open*, 2022 (Vorabdruck).

- Olmedo, Pablo/Goessler, Walter/Tanda, Stefan/Grau-Perez, Maria/Jarmul, Stephanie/Aherrera, Angela/Chen, Rui/Hilpert, Markus/Cohen, Joanna E./Navas-Acien, Ana/Rule, Ana Maria.: Metal Concentrations in e-Cigarette Liquid and Aerosol Samples: The Contribution of Metallic Coils. *Environ Health Perspectives* 126(2), 027010, 2018.
- Sobel, Marisa/Navas-Acien, Ana/Powers, Martha/Grau-Perez, Maria/Goessler, Walter/Best, Lyle G./Umans, Jason/Oelsner, Elizabeth C./Podolanczuk, Anna/Sanchez, Tiffany R.: Environmental-level exposure to metals and metal-mixtures associated with spirometry-defined lung disease in American Indian adults: Evidence from the Strong Heart Study. *Environmental Research* 207, 112194, 2022.
- Soler-Blasco, Raquel/Murcia, Mario/Lozano, Manuel/Sarzo, Blanca/Esplugues, Ana/Vioque, Jesus/Lertxundi, Nerea/Santa Marina, Loreto/Lertxundi, Aitana/Irizar, Amaia/Braeuer, Simone/Goessler, Walter/Ballester, Ferran/Llop, Sabrina: Urinary arsenic species and methylation efficiency during pregnancy: Concentrations and associated factors in Spanish pregnant women: *Environ. Res.* 196, 110889, 2021.

4 Die österreichische Plattform für Human Biomonitoring

4.1 Umweltbundesamt (Vorsitz)

Vertreten durch Mag. Dr. Maria Uhl, MTox (Vorsitzende der Plattform für Human Biomonitoring), Mag. Dr. Christina Hartmann, MSc MScTox (stellvertretende Vorsitzende), Mag. Dr. Sigrid Scharf (Leiterin der Umweltbundesamt-Labore), Mag. Dr. Sabine Cladrowa (Fachliche Leitung zum Thema Zero Pollution)

Kurzbeschreibung der Institution

Das Umweltbundesamt ist die bedeutendste Expert:innen-Institution für Umwelt in Österreich und entwickelt unter anderem Entscheidungsgrundlagen auf lokaler, regionaler, europäischer und internationaler Ebene. Im Auftrag des BMK ist das Umweltbundesamt für die Risikobewertung von Chemikalien und Bioziden zuständig und leistet hier einen Beitrag zur Risikovorsorge und zur Umsetzung der europäischen und internationalen Chemikalienpolitik. Auch die europäischen und nationalen Strategien zum Schutz der Umwelt und der Gesundheit werden aktiv verfolgt. Die akkreditierte Prüfstelle für Umwelt-, GVO- und Treibstoffanalytik dient auch als interne und externe Anlaufstelle für Prüfstellenanfragen und Schadstoffthemen. Expertise besteht in der Analytik, dem Umweltverhalten und der Toxikologie von Chemikalien, Schadstoffen und Mikroplastik, zu neuen stoffspezifischen Umwelt- und Gesundheitsthemen, zu Datengenerierung und Risikokommunikation.

Tätigkeiten im Bereich des Human Biomonitorings

Im Jahr 2007 wurde in der Prüfstelle das Human Biomonitoring etabliert, im Rahmen dessen chemische Analysen von Schadstoffen im Menschen durchgeführt werden. Innerhalb der letzten Jahre wurden durch das Umweltbundesamt in Kooperation mit anderen Partner:innen verschiedene Human-Biomonitoring-Studien durchgeführt. Zudem wurde 2007 durch das Umweltbundesamt die Human-Biomonitoring-Plattform gegründet. Neben nationalen Tätigkeiten in diesem Bereich war das Umweltbundesamt Teil der europäischen Human-Biomonitoring-Initiative HBM4EU, in welcher die HBM-Plattform als

nationaler Knotenpunkt („National Hub“) fungierte. Im Rahmen dieser Initiative war das Umweltbundesamt Leiter der Substanzgruppe der perfluorierten Alkylsubstanzen.

In der Europäischen Partnerschaft zur Bewertung von Risiken durch Chemikalien (Partnership for the Assessment of Risks from Chemicals – PARC) wird bis 2029 die nächste Generation der Risikobewertung von Chemikalien entwickelt. Durch den Einsatz und die Etablierung neuer innovativer Methoden wird das Wissen über die Wirkweise von Chemikalien und Umweltschadstoffen vertieft mit dem Ziel die Gesundheit und die Umwelt bestmöglich zu schützen. Das Umweltbundesamt ist auch hier die nationale Kontaktstelle („National Hub Contact Point“) für PARC und damit Hauptansprechpartner für die EU-Kommission und die europäischen Partner. Darüber hinaus ist das Umweltbundesamt Arbeitspaket-(Co-)Leiter von „a common science policy agenda“ und somit im Managementboard der EU-Partnerschaft.

Beitrag zur Plattform für Human Biomonitoring

Das Umweltbundesamt hat den Vorsitz und die Leitung der Plattform und trägt mit seiner umfassenden Expertise und seiner Vernetzung auf nationaler und internationaler Ebene wesentlich zum fachlichen Austausch bei und ermöglicht das Einfließen von wissenschaftlichen Kenntnissen in regulatorische Fragestellungen in allen Stadien des politischen Entscheidungsprozesses.

4.2 Bundesministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie (BMK), Abteilung V/5 Chemiepolitik und Biozide

Vertreten durch Mag. Dr. Thomas Jakl und DI Martina Reisner-Oberlehner

Kurzbeschreibung der Institution

Die Abteilung Chemiepolitik und Biozide des BMK ist zuständig für die Gestaltung, Weiterentwicklung und Umsetzung der internationalen, europäischen und nationalen Regelungen im Bereich Chemie, Biozide und Treibhausgase.

Tätigkeiten im Bereich des Human Biomonitorings

Das Umweltministerium ist seit der Gründung Mitglied der HBM-Plattform und hat zahlreiche HBM-Studien zu aktuellen Umweltchemikalien und Problemstellungen in Auftrag gegeben und finanziert. Diese HBM-Daten geben Auskunft über die konkrete Belastung des Menschen mit spezifischen Umweltchemikalien sowie deren Verbreitung und werden in die relevanten Entscheidungsprozesse der Chemikaliengesetzgebung auf EU-Ebene eingespeist. Darüber hinaus lassen sie Rückschlüsse darauf zu, ob gesetzliche Regelungen die gewünschten Effekte erzielen oder Nachschärfungen brauchen. Seit September 2016 ist die HBM-Plattform offizielles Beratungsgremium des BMK an der Schnittstelle zwischen Umwelt und Gesundheit. Dr. Jakl war Vorsitzender des Governing Board des Europäischen Programms HBM4EU 2017–2022 und leitet auch das Governing Board der im Mai 2022 gestarteten Europäischen Partnerschaft für die Bewertung von Risiken durch Chemikalien PARC.

Beitrag zur Plattform für Human Biomonitoring

Die Abteilung Chemikalienpolitik und Biozide im BMK bringt als Schnittstelle zwischen Politik und Wissenschaft die regulatorische Sicht aus österreichischer und EU-Perspektive ein und nutzt ihre Position, um Human Biomonitoring als Beitrag zur Weiterentwicklung der Chemikalienpolitik in Österreich und der EU zu stärken.

4.3 AIT Austrian Institute of Technology GmbH

Vertreten durch Priv.-Doz. DI Dr. Winfried Neuhaus

Kurzbeschreibung der Institution

Das AIT Austrian Institute of Technology ist mit rund 1.400 Mitarbeiter:innen Österreichs größte außeruniversitäre Forschungseinrichtung. Mit seinen sieben Centern versteht sich das AIT als hochspezialisierter Forschungs- und Entwicklungspartner für die Industrie und arbeitet an der Entwicklung jener Tools, Technologien und Lösungen für Österreichs Wirtschaft, die sie gemäß seines Mottos „Tomorrow Today“ zukunftsfit hält. Das Center for Health & Bioresources adressiert mit den Kernkompetenzen – Nano- und Sensortechnologien, Systemintegration, molekularbiologische Omics-Technologien, Modellierung und Simulation – Kunden aus dem Gesundheits-, Umwelt- und Agrarbereich. Dank jahrelanger Erfahrung und hervorragender Forschungsinfrastruktur lösen die interdisziplinär agierenden Teams Herausforderungen des demografischen Wandels und der Ressourcenknappheit.

Tätigkeiten im Bereich des Human Biomonitorings

Die Competence Unit Molecular Diagnostics des Centers for Health & Bioresources beschäftigt sich mit der molekularen Analyse von menschlichen „Liquid biopsy“-Proben wie Speichel und Blut und bedient sich dabei hochmoderner Omics-Technologien zur Bestimmung von Veränderungen in der DNA-Methylierung, des Autoantikörperreservoirs, von Oligonukleotidmustern (miRNA, small nucleotides) und der Cargo-Zusammensetzung von extrazellulären Vesikeln. Aus diesen Daten werden Biomarker für unterschiedlichste Fragestellungen entwickelt und validiert, die mittels neuartiger Sensortechnologien auf Point-of Care Geräte überführt werden. Zudem werden Zellkulturmodelle von biologischen Barrieren zur Überprüfung der Relevanz von Biomarkern und für therapeutische, diagnostische und toxikologische Testungen eingesetzt.

Beitrag zur Plattform für Human Biomonitoring

Es erfolgt die Überprüfung der Effekte von Nanoplastik auf die Blut-Hirn-Schranke.

4.4 Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit (AGES), Abteilung Risikobewertung

Vertreten durch DI Johann Steinwider, DI Elke Rauscher-Gabernig, MScTox und Dr. Veronika Plichta

Kurzbeschreibung der Institution

Die Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit unterstützt das Management der Bundesministerien BMSGPK und BML in Fragen der Öffentlichen Gesundheit, Tiergesundheit, Lebensmittelsicherheit, Arzneimittelsicherheit, Ernährungssicherung und des Verbraucher:innenschutzes entlang der Nahrungskette fachlich und unabhängig mit wissenschaftlichen Expertisen (Aufgaben gemäß § 8 Gesundheits- und Ernährungssicherheitsgesetz – GESG). Die Abteilung Risikobewertung erstellt wissenschaftliche Stellungnahmen für das Risikomanagement und die Risikokommunikation sowie Empfehlungen zur Risikominimierung. Voraussetzung sind dabei systematisches Beobachten, frühzeitiges Erkennen und Bewerten neuer und bestehender Gefahren und davon ausgehender potenzieller Risiken und die ständige methodische und inhaltliche Weiterentwicklung der Risikobewertung.

Tätigkeiten im Bereich des Human Biomonitorings

Für das Erkennen und Bewerten von Gefahren in Lebensmitteln ist die Zusammenarbeit mit nationalen und internationalen Organisationen eine wichtige Voraussetzung. Der fachliche Austausch mit der Plattform Human Biomonitoring bringt Erkenntnisse zu neuen Themen sowie Zusammenhänge zwischen der Aufnahme von Schadstoffen über Lebensmittel oder Trinkwasser und der internen Schadstoffbelastung des Menschen.

Beitrag zur Plattform für Human Biomonitoring

Die AGES selbst führt keine HBM-Studien durch, berücksichtigt aber, wenn möglich, HBM-Daten in ihren Risikobewertungen. Die AGES arbeitet aber am HBM4EU-Projekt und am European partnership for the assessment of risks from chemicals (PARC) Projekt mit und bringt seine Expertise einerseits zur Aufnahme von Schadstoffen über die orale Exposition durch Lebensmittel und andererseits Wissen über Prioritäten der Europäischen Kommission im Bereich Lebensmittel und Kontaminanten sowie über laufende Risikobewertungen der Europäischen Lebensmittelsicherheitsbehörde ein.

4.5 Allgemeine Unfallversicherungsanstalt (AUVA), Abteilung für Unfallverhütung und Berufskrankheitenbekämpfung

Vertreten durch Dr. Gerhard Orsolits

Kurzbeschreibung der Institution

Die AUVA ist ein beitragsfinanzierter gesetzlicher Unfallversicherungsträger, der Prävention, Heilbehandlung, Rehabilitation und finanzielle Entschädigung bei Arbeitsunfällen und Berufserkrankungen anbietet.

Wie alle Sozialversicherungsträger ist die AUVA nach dem Prinzip der Selbstverwaltung organisiert: Die Interessenvertretungen der Arbeitgeber:innen und Arbeitnehmer:innen entsenden Funktionäre in die Organe der Selbstverwaltung. Die Mitglieder der Selbstverwaltung fassen die für die Betreuung der Versicherten notwendigen Beschlüsse auf der Grundlage des Allgemeinen Sozialversicherungsgesetzes. Die AUVA unterliegt der Kontrolle des Rechnungshofes und der Aufsicht des Bundes, welcher die Einhaltung von Gesetz und Satzung überwacht und Beschlüsse der Selbstverwaltungskörper aufheben kann.

Tätigkeiten im Bereich des Human Biomonitorings

Die AUVA leistet Kostenersatz bei Eignungs- und Folgeuntersuchungen, die im Zusammenhang mit Tätigkeiten, die eine Berufskrankheit verursachen können, durchgeführt werden. Viele diese Untersuchungen beinhalten unter anderem ein Biomonitoring (z. B. Blei, Benzol, Mangan, Nickel) auf der Grundlage der Verordnung Gesundheitsüberwachung am Arbeitsplatz 2020. Für Tätigkeiten, die über eine Leistung des Kostenersatzes gehen, besteht derzeit kein Auftrag.

Von der AUVA wird zurzeit ein Forschungsprojekt der MedUni Wien finanziert und begleitet: „Non-Ionising Radiation – Mechanistic Studies“ (NIRMES). Dabei werden Effekte hoch- und niederfrequenter elektromagnetischer Felder unter Berücksichtigung von Kombinationswirkungen mit krebserzeugenden Arbeitsstoffen untersucht.

4.6 BioNanoNet Forschungsgesellschaft mbH (BNN)

Vertreten durch Andreas Falk, MSc und Mag. pharm. Susanne Resch, MSc

Kurzbeschreibung der Institution

Die BioNanoNet Forschungsgesellschaft mbH (BNN) beschäftigt sich mit dem Thema Nanosicherheit und verwandten Themengebieten, wie Nanotoxikologie, Risk Management und Safe-by-Design, mit dem Bestreben, neue innovative Materialien und Technologien möglichst sicher und auch nachhaltig zu gestalten. Durch die Koordination des Vereins BioNanoNet werden dazu nationale und internationale Akteur:innen durch BNN vernetzt und die nationale und internationale Forschungszusammenarbeit vorangetrieben.

Tätigkeiten im Bereich des Human Biomonitorings

BNN trägt zur nationalen und internationalen Forschung zum Thema Safe-and-Sustainable-by-Design bei und forciert das Thema nachhaltige Chemie durch das Vorantreiben der nationalen Technologieplattform „SusChem-AT“, welche eine starke Achse mit der chemischen Industrie und dementsprechend relevanten Akteur:innen bildet. Diese Technologieplattform verfolgt den Ansatz, durch bidirektionale Kommunikation zwischen europäischen und nationalen Akteur:innen einen wesentlichen Beitrag in Richtung Nachhaltigkeit von Prozessen und Produkten zu leisten. Gemeinsam mit z. B. der Plattform Grüne Chemie hat die SusChem-AT eine informelle Kooperation zwischen österreichischen Nachhaltigkeitsplattformen initiiert, mit der die Plattform für Human Biomonitoring interagieren könnte.

Beitrag zur Plattform für Human Biomonitoring

Im Rahmen der Plattform für Human Biomonitoring bringt BNN Erfahrungen und Kompetenzen rund um das Thema Safe-and-Sustainable-by-Design (SSbD) in Bezug zu neuen, innovativen Materialien und Technologien ein. SSbD wird auch in der Europäischen Partnerschaft zur Bewertung der Risiken von Chemikalien (PARC) unter Mitwirkung von BNN adressiert und operationalisiert.

4.7 Bundesministerium für Arbeit und Wirtschaft (BMAW), Sektion Arbeitsrecht und Zentral-Arbeitsinspektorat

Vertreten durch Dr. Sonja Kapelari

Kurzbeschreibung der Institution

Die Arbeitsinspektion ist die größte gesetzlich beauftragte Organisation in Österreich, die die Einhaltung der Vorschriften zum Schutz des Lebens und der Gesundheit der Arbeitnehmer:innen überprüft. Zu den Aufgaben der Arbeitsinspektion zählen neben der Kontrolle auch die Beratung der unterschiedlichen betrieblichen Akteur:innen zum Thema Erhalt von Sicherheit und Gesundheit am Arbeitsplatz sowie die Weiterentwicklung und Anpassung der Schutzbestimmungen an die sich verändernde Arbeitswelt.

Im Zusammenhang mit dem Schutz der Gesundheit der Beschäftigten setzt sich die Arbeitsinspektion mit der Verwendung von gesundheitsgefährdenden Arbeitsstoffen und den geeigneten Schutzmaßnahmen zur Minimierung der Exposition am Arbeitsplatz auseinander. Ziel ist die Verhinderung von Berufskrankheiten und arbeitsbedingten Erkrankungen.

Tätigkeiten im Bereich des Human Biomonitorings

Im Arbeitsschutz stellt Biomonitoring eine Maßnahme der Sekundärprävention dar. Das bedeutet, dass Beschäftigte Untersuchungen unterzogen werden, um die Entstehung von Berufskrankheiten zu verhindern.

Die Erkenntnisse, die im Rahmen des Europäischen Projektes HBM4EU gewonnen werden, dienen ganz wesentlich auch der Weiterentwicklung von Maßnahmen zum Schutz der Gesundheit der Beschäftigten.

Beitrag zur Plattform Human Biomonitoring

Das Zentral-Arbeitsinspektorat begrüßt die Initiativen und Aktivitäten der Plattform und unterstützt sie inhaltlich.

4.8 Bundesministerium für Soziales, Gesundheit, Pflege und Konsumentenschutz (BMSGPK), Abteilungen III/A/6 und VII/A/4

Vertreten durch Dr. Bernhard Jank, Mag. Stefan Paireder (Abteilung III/A/6, Lebensmittelsicherheit; stoffliche und technologische Risiken, Gentechnik) und Mag. Andreas Maier (Abteilung VII/A/4, Gesundheitsförderung und Prävention)

Kurzbeschreibung der Institution

HBM ist im Ressortbereich des BMSGPK insbesondere für die Aufgabenbereiche Gesundheit und Umwelt, Produktsicherheit und umweltbezogene Konsumenteninteressen, Lebensmittelsicherheit in Bezug auf stoffliche und technologische Risiken sowie die Auswirkungen auf die Gesundheit durch Schadstoffbelastungen relevant.

Tätigkeiten im Bereich des Human Biomonitorings

Gesundheit und Wohlbefinden der Menschen sind ein wesentliches Ziel des BMSGPK. Um dieses Ziel zu erreichen ist es notwendig, andere Sektoren einzubinden, was insbesondere im Rahmen des Prozesses zu den zehn österreichischen Gesundheitszielen forciert wird. In der Arbeitsgruppe zum Gesundheitsziel 4 (Luft, Wasser, Boden und alle Lebensräume für künftige Generationen sichern) wird HBM thematisiert. Im Bereich des Gesundheitsziels 7 (Gesunde Ernährung mit qualitativ hochwertigen Lebensmitteln für alle zugänglich zu machen) untersucht HBM gesundheitsrelevante Substanzen im Menschen, wodurch gesundheitliche Risiken abgeschätzt werden können. HBM kann dabei Auskunft über die Grundbelastung und mögliche erhöhte Belastung der Bevölkerung mit bestimmten Schadstoffen geben. Um die mit der gesamten Exposition verbundenen Risiken besser abschätzen und wenn nötig spezifische Maßnahmen einleiten zu können, ist die Vernetzung und der Informationsaustausch mit Stakeholder:innen aus anderen Bereichen durch die Plattform sehr wichtig.

Beitrag zur Plattform für Human Biomonitoring

Im Rahmen der Plattform bringt das BMSGPK Erfahrungen und Kompetenzen ein. Umgekehrt ist die Plattform eine gute Möglichkeit, um über relevante Entwicklungen informiert zu sein. Ein wesentlicher Aspekt besteht weiters darin, das Augenmerk nicht nur auf chemische Substanzen zu richten, sondern auch das Bewusstsein für natürlich vorkommende Schadstoffe etwa in Lebensmitteln zu schärfen.

4.9 Gesundheit Österreich GmbH (GÖG)

Vertreten durch Priv.-Doz. Mag. Dr. Katharina Brugger

Kurzbeschreibung der Institution

Die GÖG ist die nationale Institution für Gesundheitsförderung, Qualität, Planung und Forschung im österreichischen Gesundheitswesen und besteht aus drei Geschäftsbereichen mit unterschiedlichen Aufgaben:

- dem seit 1973 bestehenden Österreichische Bundesinstitut für Gesundheitswesen (ÖBIG), das mit der wissenschaftlichen Erforschung, Planung, Steuerung und Weiterentwicklung des Gesundheitssystems und mit der Beobachtung der Bevölkerungsgesundheit betraut ist,
- dem Fonds Gesundes Österreich (FGÖ), der 1992 gegründet wurde, um Prävention und Gesundheitsförderung in Österreich voranzutreiben und
- dem Bundesinstitut für Qualität im Gesundheitswesen (BIQG), das seit 2007 bestrebt ist, die Qualität des österreichischen Gesundheitssystems zu sichern und zu verbessern.

Tätigkeiten im Bereich des Human Biomonitorings

Für die GÖG sind routinemäßig verfügbare HBM-Daten von großem Interesse, da die Exposition gegenüber Umweltbelastungen Teil ihres Gesundheitsmonitoringsystems ist. Für diesen Zweck werden sowohl repräsentative als auch regionalisierbare Daten bzw. Ergebnisse benötigt, die – langfristig – Trendaussagen ermöglichen. Das Interesse der GÖG gilt dabei all jenen Stoffen, die einen evidenten Einfluss auf die Gesundheit haben und eine explizite Gefährdung der Bevölkerungsgesundheit darstellen.

Beitrag zur Plattform für Human Biomonitoring

Im Rahmen der Plattform bringt die GÖG ihre Erfahrungen und Kompetenzen rund um das Thema Gesundheitsdaten und Gesundheitsmonitoring ein. Umgekehrt bietet die Plattform eine gute Möglichkeit, über relevante Entwicklungen im HBM-Bereich informiert zu werden.

4.10 Landessanitätsdirektion Salzburg

Vertreten durch Landessanitätsdirektorin Dr. Petra Gruber-Juhasz

Kurzbeschreibung der Institution

Die Landessanitätsdirektion Salzburg ist eines der Referate in der Abteilung 9 – Gesundheit beim Amt der Salzburger Landesregierung. Unter den vielfältigen Aufgaben im Zusammenhang mit amtsärztlicher Sachverständigentätigkeit im Auftrag der Behörden nach diversen gesetzlichen Vorgaben spielt der Bereich der Umweltmedizin eine sehr große Rolle.

Tätigkeiten im Bereich des Human Biomonitorings

Durch die zuletzt außergewöhnlich starke Inanspruchnahme des Öffentlichen Gesundheitsdienstes für Aufgaben der Pandemiebewältigung bestand die große Gefahr, andere relevante Themen aus dem Blick zu verlieren. Umso wichtiger ist daher im Bereich der Umweltmedizin ein regelmäßiges Monitoring von umwelt- und humantoxischen Substanzen. Über Jahrzehnte kann sich dabei oftmals der Wissenstand über im Alltag verwendete Substanzen hinsichtlich ihrer möglicherweise negativen Auswirkungen auf Organismen stark ändern.

Als Beispiel aus dem Bundesland Salzburg darf der Nachweis lokal erhöhter Werte per- und polyfluorierter Alkylsubstanzen (PFAS) im Grundwasser 2018 genannt werden. Umgehend wurden eine Ursachenforschung und umfassende Folgeuntersuchungen unter Beiziehung eines Expertenteams in die Wege geleitet. Im Rahmen der weiteren Grundwasser- sowie umfangreicher Boden- und Lebensmitteluntersuchungen konnte das Ausmaß der Verunreinigung und der Haupteintragsbereich festgestellt werden. Auch wenn aufgrund der derzeit vorliegenden Messergebnisse aus umweltmedizinischer Sicht kein Hinweis darauf besteht, dass es bisher zu negativen gesundheitlichen Auswirkungen auf die Bevölkerung gekommen ist, so sind nun doch alle erforderlichen Maßnahmen bzgl. der Altlastensanierung zu treffen. Begleitend dazu finden weiterführende Beprobungen, vor allem hinsichtlich Trinkwasser, aber auch bestimmter Lebensmittel, z. B. Fische, statt. Die beim Amt der Salzburger Landesregierungen betroffenen Abteilungen und Referate, darunter auch die Landessanitätsdirektion, sind dazu in einem intensiven Austausch.

Beitrag zur Plattform für Human Biomonitoring

Durch die Teilnahme an HBM-Plattformsitzungen und den intensiven Austausch mit den Mitgliedern eröffnet sich die einzigartige Chance, Studienergebnisse und neueste wissenschaftliche Erkenntnisse über die Schadstoffbelastung der Bevölkerung Österreichs und Europas aus erster Hand zu erfahren. Von der genaueren Kenntnis über gesundheitsrelevante Umweltfaktoren kann somit auch die Bevölkerung im eigenen Bundesland profitieren.

4.11 Landessanitätsdirektion – Gesundheitswesen – Steiermark

Vertreten durch Dr. med. univ. Günter Siwetz

Kurzbeschreibung der Institution

Die Landessanitätsdirektion als Teil der Abteilung 8 des Amtes der Steiermärkischen Landesregierung ist mit zahlreichen Themen des öffentlichen Gesundheitsdienstes befasst. In Teilbereichen aus dem Gebiet Umweltmedizin ist zur Beantwortung von spezifischen Fragestellungen die interdisziplinäre Zusammenarbeit mit den Mitgliedern der Plattform Human Biomonitoring von großer Bedeutung.

Tätigkeiten im Bereich des Human Biomonitorings

Exemplarisch für diese Zusammenarbeit wird auf die Projekte POPMON I und II verwiesen. Ziel dieser Projekte, welche durch die AGES gemeinsam mit dem Umweltbundesamt im Auftrag der Ministerien (BMSGPK und BMK) durchgeführt wurden, war die Identifizierung relevanter persistenter organischer Schadstoffe in potenziell belasteten Regionen als Basis für ein risikobasiertes Monitoring. Ein Szenarium innerhalb dieser Projekte befasste sich mit fakultativen Verunreinigungen durch perfluorierte Alkylsubstanzen (PFAS). An ausgewählten Standorten wurden Grund-, Trink-, Tränk- und Oberflächenwasser sowie tierische Lebensmittel auf den Gehalt von PFAS untersucht und erhöhte PFAS-Werte festgestellt. Während des laufenden Projektes konnte seitens der Landessanitätsdirektion Steiermark bereits mit der Ursachenforschung begonnen werden. In der weiteren Folge sind regulatorische Maßnahmen erarbeitet und deren umgehende Umsetzung veranlasst worden, um drohende gesundheitliche Beeinträchtigungen hintanzuhalten.

Beitrag zur Plattform für Human Biomonitoring

Anhand dieses Beispiels kann man gut erkennen, wie wichtig es ist, dem wissenschaftlichen Grundsatz einer interdisziplinären und interinstitutionellen Vernetzung zu folgen. Daher ist es auch weiterhin ein klares Anliegen der Landessanitätsdirektion Steiermark, Bestandteil dieser Plattform zu sein – dies einerseits, um sich im Sinne der öffentlichen Gesundheit bei Teilbereichen der Umweltmedizin auf die aktuellen Beurteilungskriterien beziehen und andererseits relevante Entwicklungen des HBM zeitnahe umsetzen zu können. Gleichzeitig sieht sich die Landessanitätsdirektion als direkter Ansprechpartner

für eine gegebenenfalls gebotene Abstimmung zwischen Plattform HBM und dem Bundesland Steiermark.

4.12 Medizinische Universität Innsbruck (MUI), Institut für Gerichtliche Medizin

Vertreten durch Univ.-Prof. Dr. Herbert Oberacher

Kurzbeschreibung der Institution

Die Medizinische Universität Innsbruck ist die bedeutendste medizinische Forschungs- und Bildungseinrichtung in Westösterreich und versteht sich als Landesuniversität für Tirol, Vorarlberg, Südtirol und Liechtenstein. Zu den zentralen Aufgaben zählen Lehre und Ausbildung sowie Forschung auf höchstem Niveau und die kontinuierliche Verbesserung von Spitzenmedizin.

Das Institut für Gerichtliche Medizin wurde 1984 erstmals als eigenständige Abteilung erwähnt. Es deckt heute das gesamte in Mitteleuropa übliche Spektrum der gerichtlichen Medizin in Forschung, Lehre und Praxis ab.

Am Institut für Gerichtliche Medizin ist die Professur für „Metabolomics und Bioanalytische Massenspektrometrie“ von Herbert Oberacher angesiedelt. In diesem Bereich wird sehr intensiv an der Entwicklung und Anwendung neuer und innovativer Methoden zum Nachweis von potenziell toxischen Chemikalien in humanen Proben sowie Umweltproben gearbeitet.

Tätigkeiten im Bereich des Human Biomonitorings

Das Institut für Gerichtliche Medizin beteiligt sich an einschlägigen nationalen und internationalen Forschungsprojekten (z. B. HBM4EU und PARC) und ist dabei besonders aktiv im Bereich der Entwicklung neuer und innovativer Methoden zum Nachweis von potenziell toxischen Chemikalien in humanen Proben sowie Umweltproben.

Beitrag zur Plattform für Human Biomonitoring

Das Institut für Gerichtliche Medizin ist aktives Mitglied der Plattform Human Biomonitoring. Es bringt seine Expertise im Bereich der Analytischen Chemie ein und profitiert von der Möglichkeit der Vernetzung und des Austausches mit Expert:innen aus anderen Fachgebieten und Institutionen.

4.13 Medizinische Universität Innsbruck (MUI), Institut für Medizinische Biochemie

Vertreten durch Assistenzprofessorin Priv.-Doz. Dr. Johanna Gostner, ERT

Kurzbeschreibung der Institution

Das Institut für Medizinische Biochemie (Direktor: Univ.-Prof. Dr. Ludger Hengst) forscht an der Regulation von Zellzyklus, Zellproliferation und Differenzierung. Die Nachwuchsgruppe Immun- und Biochemische Toxikologie von Ass.-Prof. Gostner beschäftigt sich mit der Analyse von Immunbiomarkern im Rahmen von epidemiologischen und klinischen Studien sowie mit der Entwicklung neuer *in vitro*-Methoden. Das Institut für Medizinische Biochemie ist vor allem in der vorklinischen Ausbildung vertreten und sorgt für die fachliche Abbildung der chemischen Vorgänge in biologischen Systemen in Gesundheit und Krankheit.

Tätigkeiten im Bereich des Human Biomonitorings

Das Institut Medizinische Biochemie beteiligt sich an nationalen und internationalen Forschungsprojekten (z. B. HBM4EU und PARC), insbesondere durch die Analyse immunmetabolischer Marker *in vivo* und *in vitro*, sowie durch Forschung im Bereich der respiratorischen Toxikologie inklusive der Entwicklung alternativer Methoden (NAMs).

Beitrag zur Plattform für Human Biomonitoring

Das Institut für Medizinische Biochemie ist erst seit kurzem Mitglied der Plattform Human Biomonitoring und bringt Expertise im Bereich Immun- und biochemische Toxikologie ein.

4.14 Medizinische Universität Graz (Med Uni Graz)

Vertreten durch Univ. Prof. Dr. Kurt Zatloukal und Mag. (FH) Cornelia Stumptner

Kurzbeschreibung der Institution

Mit über 2.300 Mitarbeiter:innen sowie 4.300 Studierenden bildet die Medizinische Universität Graz (Med Uni Graz) ein Zentrum der innovativen Spitzenmedizin im Süden Österreichs. Die ISO-zertifizierte Biobank Graz, mit mehr als 20 Millionen biologischen Proben und eine der größten Biobanken Europas, der BSL-3-Bereich mit der österreichweit höchsten Sicherheitsausrüstung für den Umgang mit hochinfektiösem Material, die Hochdurchsatz-Scanner-Technologien für die Digitalisierung von Gewebeschnitten, das Zentrum für Medizinische Forschung, das Zentrum für Wissens- und Technologietransfer in der Medizin sowie weitere Einrichtungen bieten eine perfekte Forschungsinfrastruktur.

Tätigkeiten im Bereich des Human Biomonitorings

Es werden Kooperationen und Synergien im Bereich Biobanking, also der Sammlung, Lagerung sowie Untersuchung von menschlichen Körperflüssigkeiten oder Gewebeproben und Daten geboten. Prof. Zatloukal ist Direktor und Mag. Stumptner Projekt-Managerin von BBMRI.at, dem österreichischen Knoten der europäischen Biobanken-Forschungsinfrastruktur „Biobanking and BioMolecular resources Research Infrastructure – European Research Infrastructure Consortium“ (BBMRI-ERIC). Beide sind Mitglieder des Austrian Standards Instituts und Österreich delegierte in diversen technischen Komitees bei den Standardinstituten CEN und ISO. Prof. Zatloukal ist Professor für Pathologie und Leiter des Diagnostik- & Forschungszentrums für Molekulare BioMedizin sowie Leiter des BSL-3-Labors an der Med Uni Graz und Mitglied des wissenschaftlichen Ausschusses für Genanalyse und Gentherapie (WAGG) im BMSGPK.

Beitrag zur Plattform für Human Biomonitoring

Als Beitrag zur Plattform für Human Biomonitoring bringt die Med Uni Graz Biobanking-Wissen und Erfahrungen, insbesondere hinsichtlich Proben-, Daten- und Qualitätsmanagement sowie ethischen, rechtlichen und sozialen Aspekten ein und bietet Zugang zu den Ergebnissen, Lösungen und Services von BBMRI.at. Der Austausch bezüglich der standardisierten Erfassung und Dokumentation von Umweltbelastungen ist für die Med Uni Graz sehr interessant.

4.15 Medizinische Universität Wien (MUW), Abteilung für Epidemiologie

Vertreten durch Univ.-Prof. Dr. Dr. Mag. phil. Eva Schernhammer

Kurzbeschreibung der Institution

Die Abteilung für Epidemiologie an der Medizinischen Universität Wien befasst sich mit Studiendesigns (einschließlich Umfragen), Biomarker-Analysen und statistischen Fragen. Die Abteilung beherbergt mehrere internationale Epidemiolog:innen mit langjähriger Erfahrung in Kohortenstudien und im Umgang mit Biobank- und Biomarkerdaten von Menschen, insbesondere bei der Entwicklung von Erhebungen und der Zusammenführung von Daten aus verschiedenen Studien. Die Abteilung für Epidemiologie hat mehrere repräsentative Bevölkerungsstudien in großem Maßstab durchgeführt, z. B. unter Verwendung von Daten der Harvard-Kohorten, wie die Nurses' Health Study-Kohorten, Health Professional Follow-up Study und Physicians' Health Study sowie große populationsbasierte Fallkontrollstudien zu Krebs und Parkinson, z. B. in Spanien und Dänemark, die umfangreiche Arbeits- und Umweltdaten sowie Human Biomonitoring umfassen.

Beitrag zur Plattform für Human Biomonitoring

Die Abteilung für Epidemiologie hat Zugang zu diversen internationalen Kohortenstudien mit deren detaillierten Informationen zu Umwelt-, beruflichen und Lebensstilfaktoren. Die meisten dieser Kohorten haben Proben in Biobanken gespeichert, die zur Analyse zur Verfügung stehen. Die MUW verfügt über hervorragende Laboreinrichtungen im eigenen Institut und im Allgemeinen Krankenhaus (AKH) Wien. Die MUW hat Zugang zu einer Hochleistungsrechnereinrichtung innerhalb der Channing Division of Network Medicine an der Harvard Medical School. Diese Einrichtung ist in der Lage, die Recheninfrastruktur und den Speicherplatz zur Verfügung zu stellen, die für gepoolte Großanalysen und erweiterte statistische Analysen erforderlich sind.

Beitrag zur Plattform für Human Biomonitoring

Die Abteilung für Epidemiologie verfügt über umfassende statistische und infrastrukturelle Unterstützung und Fähigkeiten zur Datenverarbeitung und -analyse für groß angelegte

Beobachtungsstudien, zu Bildungsprogrammen und zur Verbreitung öffentlich verfügbarer und weit verbreiteter Ressourcen und Instrumente für die Forschungsgemeinschaft.

4.16 Medizinische Universität Wien (MUW), Institut für Krebsforschung

Vertreten durch Ao. Univ. Prof. Dr. Bettina Grasl-Kraupp

Kurzbeschreibung der Institution

Die MUW ist die größte medizinische Lehranstalt in Österreich und zählt zu den bedeutendsten Forschungsinstitutionen Europas. Seit vielen Jahrzehnten trägt das Institut für Krebsforschung als Einrichtung der MUW zur Verbesserung von Prävention, Diagnose, Prognose und Heilung von Krebserkrankungen bei. Einwirkung von Chemikalien ist die wichtigste Ursache für Krebs beim Menschen. Ein Schwerpunkt der Forschungsaktivitäten des Instituts ist die Vorhersage kanzerogener Effekte von Chemikalien.

Tätigkeiten im Bereich des Human Biomonitorings

Die Krebsentstehung ist ein komplexer Prozess und umfasst verschiedene Stadien, mit denen Chemikalien interferieren können. Fortschritte im Verständnis der zugrunde liegenden Mechanismen liefern Ziele (targets) für die Krebsprävention sowie Biomarker für Chemikalienexposition. Zu diesem Zweck charakterisiert die Forschungsgruppe von Prof. Grasl-Kraupp die Effekte genotoxischer und nicht genotoxischer Kanzerogene in kultivierten Zellen, Organsystemen und Krebsvorstadien auf zellulärer und molekularer Ebene.

Beitrag zur Plattform für Human Biomonitoring

Substanzen, denen im Rahmen des HBM4EU-Projekts hohe Priorität eingeräumt wurde und die in Blutproben der europäischen Bevölkerung nachweisbar sind, sind auch für die Forschungsaktivitäten der österreichischen Plattform für Human Biomonitoring von großer Relevanz. Einige dieser Substanzen erzeugen unter experimentellen Bedingungen Tumore in der Leber und in anderen Organen. Die Signifikanz solcher Befunde für den Menschen ist oft unklar. Das Ziel der Forschungsaktivitäten ist es, durch bessere Kenntnis der biologischen und molekularen Mechanismen besser abschätzen zu können, ob bei einer bestimmten Belastung der europäischen und insbesondere der österreichischen Bevölkerung unerwünschte Effekte bei exponierten Personen auftreten können.

4.17 Medizinische Universität Wien (MUW), Institut für Medizinische Genetik

Vertreten durch Assoc.-Prof. PD Mag. Dr. Claudia Gundacker

Kurzbeschreibung der Institution

Am Institut für Medizinische Genetik werden Studierende der Humanmedizin, Genetik, Biochemie und verwandter Fächer unterrichtet, bis hin zur postgradualen Ausbildung, einschließlich der Ausbildung zum/zur Facharzt/-ärzt:in für Medizinische Genetik. In der Forschung beschäftigt sich das Institut u. a. mit der Charakterisierung molekularer Ursachen bestimmter monogenetischer Erkrankungen wie auch komplexer Erkrankungen, wie Krebserkrankungen. Stammzellforschung, Reproduktionsgenetik, Bioethik, Toxikogenetik, Metabolismus und Signaltransduktion sind damit in Zusammenhang stehende Forschungsbereiche. Die Entwicklung neuer Therapieansätze für humangenetische Erkrankungen ist ein zentrales Forschungsziel.

Tätigkeiten im Bereich des Human Biomonitorings

Schwerpunkte der Forschung von Prof. Gundacker sind die Reproduktionstoxikologie und Umweltgesundheit, insbesondere pränatale Belastungen mit Schwermetallen bzw. PFAS. Die HBM-Studien umfassen Expositions-, Effekt- und Suszeptibilitätsmonitoring. Ziel ist es, genetische Faktoren zu identifizieren, die mit einem Risiko für erhöhte Belastungen bzw. mit Schwangerschaftserkrankungen kausal assoziiert sind.

Beitrag zur Plattform für Human Biomonitoring

C. Gundacker ist seit Beginn Mitglied im Wissenschaftsrat der Plattform Human Biomonitoring. Die langjährige Expertise in Planung und Durchführung von HBM-Studien und sehr gut etablierte Kontakte zu Kliniken sind zentrale Beiträge.

4.18 Medizinische Universität Wien (MUW), Zentrum für Public Health, Abteilung für Umwelthygiene und Umweltmedizin

Vertreten durch Oberrat Priv.-Doz. Dr. Hanns Moshhammer und Priv.-Doz. Mag. Dr. Michael Poteser

Kurzbeschreibung der Institution

Die Umwelthygiene zählt alle chemischen, physikalischen, psychosozialen und gesellschaftlichen Umwelteinflüsse und deren schädigende oder fordernde Auswirkungen auf den Menschen zu ihren unmittelbaren Aufgabengebieten. Die Abteilung befasst sich mit der Erforschung, Verhütung und Früherkennung umweltbedingter Gesundheitsrisiken und mit umweltassoziierten Aspekten der Gesundheitsförderung. Dabei wird angestrebt, die Existenz solcher Wirkungen nachzuweisen, die Beziehungen zwischen Dosis und Wirkung aufzuklären und die Wirkmechanismen zu analysieren.

Tätigkeiten im Bereich des Human Biomonitorings

Biomonitoring ist eine wichtige Methode, mit der individuell die Belastung von Menschen gegenüber definierten Schadstoffen, integriert über verschiedene Expositionspfade, abgeschätzt werden kann. Damit kann die substanzspezifische, epidemiologische Wirkforschung deutlich verbessert werden.

Beitrag zur Plattform für Human Biomonitoring

Die Abteilung für Umwelthygiene bringt ihr umweltmedizinisches Wissen in die Plattform ein und arbeitet mit den Expert:innen der Plattform zusammen.

4.19 UMIT TIROL – Private Universität für Gesundheitswissenschaften, Medizinische Informatik und Technik, Department für Public Health, Versorgungsforschung und Health Technology Assessment

Vertreten durch Prof. Dr. med. Stephan Böse-O'Reilly

Kurzbeschreibung der Institution

Als moderne Gesundheitsuniversität hat sich die UMIT im österreichischen Hall in Tirol auf neue Berufsfelder und Forschungsbereiche und damit auf die Herausforderungen im Gesundheitswesen spezialisiert. UMIT widmet sich der wissenschaftlichen Forschung und Lehre und möchte hiermit zur Entwicklung der Gesellschaft, zur wissenschaftlichen und technologischen Kompetenz und zur Gesundheitsversorgung im weitesten Sinne beitragen.

Der Auftrag des Fachbereichs besteht darin, die Gesundheit des Einzelnen und der Öffentlichkeit durch herausragende Leistungen in den Bereichen Bildung, interdisziplinäre Forschung und globale Kommunikation zu fördern.

Tätigkeiten im Bereich des Human Biomonitorings

Es erfolgen Tätigkeiten in den Bereichen öffentliche Gesundheit und Umweltgesundheit, Umweltepidemiologie, toxische Metalle, Risikobewertung, Schulung von Gesundheitsdienstleistern, Verbreitung und Vernetzung.

Beitrag zur Plattform für Human Biomonitoring

Das Department ist seit der Gründung der HBM-Plattform Mitglied dieser Plattform. Die Ergebnisse aus den laufenden Quecksilberstudien wurden im Rahmen der Plattform vorgestellt. Der fachliche Austausch mit den beteiligten Behördenmitarbeiter:innen und Wissenschaftler:innen erwies sich stets als sehr förderlich.

4.20 Universität Graz, Institut für Chemie

Vertreten durch Univ.-Prof. Dr. Jörg Feldmann

Kurzbeschreibung der Institution

Die 1585 gegründete Universität Graz ist eine der größten österreichischen Forschungseinrichtungen. Im Jahr 2000 schlossen sich fünf der ursprünglich sechs chemischen Institute zusammen und gründeten das große "Institut für Chemie" von Weltruf. Dieses besteht aus vier Abteilungen (Analytische Chemie, Anorganische Chemie, Organische & Bioorganische Chemie, Physikalische & Theoretische Chemie) und bildet das gesamte Spektrum der Chemie durch verschiedene hochspezialisierte Forschungsgruppen ab: Trace Element Speciation Laboratory (TESLA), Analytical Chemistry for Health and Environment (ACHE), Environmental Metallomics (EM), Bioinorganic and Coordination Chemistry, Biocatalysis, Enabling Technologies, Medicinal Organic Chemistry, NMR Spectroscopy, Sustainable Bioorganic Synthetic Chemistry, Sustainable Catalysis, Advanced X-Ray Scattering, Polysaccharides and Hydrocolloids, Quantum Chemistry sowie Single-Molecule Chemistry.

Tätigkeiten im Bereich des Human Biomonitorings

Die Tätigkeiten im Bereich des Human Biomonitorings liegen in der Analytischen Chemie. Neue Methoden zur Erfassung von Biomarkern werden in der Analytischen Chemie entwickelt und in Zusammenarbeiten mit Epidemiolog:innen weltweit angewendet. Insbesondere toxische Metall- und Metalloidexpositionen und deren Metabolismen stehen im Fokus der epidemiologischen Untersuchungen. In den letzten Jahren befassten sich die wesentlichen Projekte mit den Expositionen zu Arsen und deren Einfluss auf verschiedene nicht ansteckende Krankheiten, wie Arteriosklerose, kardiovaskuläre Erkrankungen und Krebs sowie mit dem Einfluss maternaler Exposition auf Neugeborene. Weiters wurde der Selenstatus und Metabolismus unterschiedlicher Bevölkerungsgruppen untersucht. Alle Arbeiten werden mit den Abteilungen für Epidemiologie an der Johns Hopkins University und Columbia University in den USA und University of Cambridge in Großbritannien durchgeführt.

Beitrag zur Plattform für Human Biomonitoring

Es besteht Expertise in Elementanalysen in Urin und Blut mit Fokus auf Arsen und Selen.

4.21 Universität Innsbruck (UIBK), Institut für Biochemie

Vertreten durch Univ.-Prof. Dr. Kathrin Thedieck

Kurzbeschreibung der Institution

Die Universität Innsbruck wurde 1669 gegründet und umfasst 16 Fakultäten. Sie hat langjährige Kooperationen mit der Umweltbundesamt GmbH (seit 2001) sowie mit der Medizinischen Universität Innsbruck und der Industrie, insbesondere in den Bereichen Pharmazie und Biochemie. Das Institut für Biochemie unter der Leitung von Kathrin Thedieck ist eingebettet in die Fakultät für Chemie und Pharmazie. Die Fakultät und die Schwerpunktzentren "Center for Molecular Biosciences" (CMBI), die Forschungsinitiative "Advanced Materials" und die "High-Performance Computing" (HPC)-Plattform zeichnen sich durch interdisziplinäre Forschung in den Biowissenschaften, Materialwissenschaften mit besonderem Schwerpunkt auf der Nanotechnologie sowie in der theoretischen Chemie und Biologie aus. Die Forschung am Institut für Biochemie konzentriert sich auf die (Patho-)Physiologie der Nährstoffsignalübertragung und des humanen Stoffwechsels. Besondere Schwerpunkte sind Systemansätze zur Untersuchung des Zusammenhangs zwischen Signalübertragung und Stoffwechsel bei Krebserkrankungen und Stoffwechselerkrankungen sowie die metabolische Stressreaktion auf Xenobiotika. Das Institut verfügt über langjährige Erfahrung in der Signal- und Stoffwechselforschung mittels biochemischer und massenspektrometriebasierter quantitativer Proteo-Metabolomik und zellbiologischer Methoden.

Tätigkeiten im Bereich des Human Biomonitorings

Im Rahmen der „European Partnership on the Assessment of Risks from Chemicals“ (PARC) entwickelt das Institut für Biochemie neue Testsysteme für endokrine und metabolische Disruptoren.

4.22 Universität Wien, Fakultät für Chemie, Institut für Lebensmittelchemie und Toxikologie

Vertreten durch Univ. Prof. Dr. Doris Marko und Assoz. Prof. Dr. Benedikt Warth

Kurzbeschreibung der Institution

Das Institut für Lebensmittelchemie und Toxikologie wurde im Jahr 2009 als erstes Institut seiner Art in Österreich etabliert. Drei Arbeitsgruppen arbeiten in den Bereichen (1) Bioaktivität & molekulare Wirkmechanismen (Prof. Marko), (2) Imaging & biophysikalische Toxikologie (Dr. Del Favero) und (3) Global Exposomics & Biomonitoring (Prof. Warth). Letzterer beschäftigt sich vorwiegend mit analytischen hochinnovativen Ansätzen im Bereich des HBM. Gemeinsames Ziel ist es, die biologische Aktivität von Lebensmittelinhaltsstoffen besser zu verstehen bzw. zu nutzen, eine mögliche anwendungslimitierende Toxizität zu ermitteln und die Lebensmittelsicherheit durch die Erforschung von Kontaminanten zu erhöhen. Das Institut ist weiters in den Initiativen PARC und EIRENE aktiv involviert und leitet die ESFRI-Forschungsinfrastruktur „Exosome Austria“, die seit Jänner 2022 als nationaler Hub des ESFRI-Projektes EIRENE fungiert.

Tätigkeiten im Bereich des Human Biomonitorings

Das Institut wirkte bereits an vielen internationalen HBM-Studien mit. Zudem erfolgt die Mitarbeit an neuen Stellungnahmen der Europäischen Lebensmittelsicherheitsbehörde EFSA. In diesem Zusammenhang ist die detaillierte Evaluierung von HBM-Daten ein zentrales Element für umfassende Risikobewertungen. Weiters stellt die Entwicklung und Validierung innovativer Technologien im Bereich des HBM einen wesentlichen Forschungsschwerpunkt dar. Damit sollen das HBM verbessert und eine signifikant bessere Datenlage bezüglich simultaner Belastungen durch unterschiedlichste Umwelt- und Lebensmittelgifte erhalten werden.

Beitrag zur Plattform für Human Biomonitoring

Ein wesentlicher Beitrag zur Plattform wird durch umfassende Expertise im Bereich der molekularen Wirkmechanismen sowie der Charakterisierung und Interpretation des Gefährdungspotenzials von Chemikalien geleistet. Durch die Einbindung in internationale Netzwerke im akademischen und legislativ-beratenden Bereich können aktuelle Entwicklungen und Fragestellungen auf nationaler Ebene eingebracht werden. Außerdem können

durch die Entwicklung von diversen analytischen ‚first-of-its-kind‘-Methoden gerichtete und agnostische HBM-Initiativen unterstützt werden. Ein wichtiges Anliegen ist es außerdem, die umfassende Expertise österreichischer Partner:innen vereint zu nutzen, um ein internationaler Keyplayer in diesem Bereich zu werden.

4.23 Universität Wien, Fakultät für Lebenswissenschaften, Institut für Ernährungswissenschaften

Vertreten durch Univ.-Prof. Dr. Jürgen König

Kurzbeschreibung der Institution

Das Department für Ernährungswissenschaften beschäftigt sich als einzige österreichische universitäre Einrichtung mit einem weiten Bereich der Humanernährung. Wesentliche Forschungsschwerpunkte sind Ernährung im Alter, Ernährung und nicht-alkoholische Fettlebererkrankungen sowie Ernährungsverhalten. Insbesondere unter dem letztgenannten Schwerpunkt erstellt das Department für Ernährungswissenschaften in regelmäßigen Abständen den Österreichischen Ernährungsbericht im Auftrag des Bundesministeriums für Gesundheit (bzw. der nachfolgenden Ressorts) und in Zusammenarbeit mit verschiedenen Einrichtungen und Organisationen in Österreich.

Tätigkeiten im Bereich des Human Biomonitorings

Durch die Erhebung von Daten zur Lebensmittelaufnahme der Österreicher:innen bietet sich die Möglichkeit, deren Versorgung mit ernährungsphysiologisch relevanten Nährstoffen zu beurteilen. Außerdem lässt sich die Belastung mit einer Vielzahl von Stoffen, die mit Lebensmitteln aufgenommen werden können, abschätzen. Dies erfolgt beispielsweise anhand der Untersuchung von Lebensmittelzusatzstoffen, Schwermetallen, Pestiziden oder anderen Schadstoffen in Verbindung mit weiteren Daten, insbesondere dem Körpergewicht bzw. dem Körperfettgehalt. Je nach Finanzierung führt das Department neben der Erfassung des Ernährungsverhaltens auch Untersuchungen auf Basis von verschiedenen Biomarkern aus Humanproben durch. Hierfür wurden beispielsweise bereits repräsentative Stichproben aus verschiedenen österreichischen Bevölkerungsgruppen erhoben, wobei sowohl Blut- als auch Harnproben (24-Stunden-Urin, Spontanurin) auf eine Reihe von Substanzen analysiert wurden.

Beitrag zur Plattform für Human Biomonitoring

Auf Kooperationsbasis stellt das Department für Ernährungswissenschaften die erhobenen Daten für Fragestellungen des Human Biomonitorings zur Verfügung. Es unterstützt bei der Durchführung entsprechender Untersuchungen im Zusammenhang mit der Ernährung sowie bei der Auswertung der Daten zum Lebensmittelverzehr und der

gezogenen Humanproben. Da die Ausstattung des Departments mit entsprechenden Messeinrichtungen eine breite Palette an Analysen erlaubt, kann es auch zur Erhebung von verschiedenen analytischen Messwerten beitragen, wobei der analytische Schwerpunkt im Wesentlichen bei der Messung von ernährungsphysiologisch relevanten Biomarkern liegt.

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Die Struktur von HBM4EU.....	13
Abbildung 2: Prioritäre Stoffe in HBM4EU	15

Abkürzungen

AGES	Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit
AOP	Adverse Outcome Pathway
AUVA	Allgemeine Unfallversicherungsanstalt
BBMRI.at	Biobanking and BioMolecular resources Research Infrastructure – Austria
BBMRI-ERIC	Biobanking and BioMolecular resources Research Infrastructure – European Research Infrastructure Consortium
BMAW	Bundesministerium für Arbeit und Wirtschaft
BMK	Bundesministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie
BML	Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Regionen und Wasserwirtschaft
BMSGPK	Bundesministerium für Soziales, Gesundheit, Pflege und Konsumentenschutz
BNN	BioNanoNet Forschungsgesellschaft mbH
CEN	Comité Européen de Normalisation (Europäisches Komitee für Normung)
EFSA	European Food Safety Authority (Europäische Lebensmittelsicherheitsbehörde)
EIRENE	Environmental Exposure Assessment Research Infrastructure
ESFRI	European Strategy Forum on Research Infrastructures (Europäisches Strategieforum für Forschungsinfrastrukturen)
GÖG	Gesundheit Österreich GmbH
HBM	Human Biomonitoring
HBM4EU	Europäische Human Biomonitoring Initiative
ISO	International Organization for Standardization (Internationale Organisation für Normung)
MUI	Medizinische Universität Innsbruck
MUW	Medizinische Universität Wien
PARC	European Partnership for the Assessment of Risks from Chemicals (Europäische Partnerschaft für die Bewertung von Risiken durch Chemikalien)
PFAS	Per- und polyfluorierte Alkylsubstanzen
SSbD	Safe-and-Sustainable-by-Design
UIBK	Universität Innsbruck

Anhang

Publikationen mit österreichischer Beteiligung im Rahmen der Human Biomonitoring Initiative HBM4EU (2017-2022):

- Ubong, Dorothy/Stewart, Lorraine/Sepai, Ovnair/Knudsen, Lisbeth E/Berman, Tamar/Reynders, Hans/Van Campenhout, Karen/Katsonouri, Andrmachi/Van Nieuwenhuysse, An/Ingelido, Anna Maria/Castano, Argelia/Pedraza-Diaz, Susana/Eiríksdóttir, Ása Valgerður/Thomsen, Cathrine/Hartmann, Christina/Gjorgjev, Dragan/De Felip, Elena/Tolonen, Hanna/Santonen, Tiina/Klanova, Jana/Norström, Karin/Kononenko, Lijana/Silva, Maria João/Uhl, Maria/Kolossa-Gehring, Marike/Apel, Petra/Jõemaa, Merli/Jajcaj, Michal/Estokova, Milada/Luijten, Mirjam/Lebret, Erik/Von Goetz, Natalie/Janev Holcer, Natasa/Probst-Hensch, Nicole/Cavaleiro, Rita/Barouki, Robert/Tarroja, Elena/Balčienė, Rosita/Strumylaite, Loreta/Latvala, Siiri/Namorado, Sónia/Szigeti, Tamás/Halldorsson, Thorhallur Ingi/Olafsdottir, Kristin/Wasowicz, Wojciech/Viegas, Susana/Alvito, Paula: Application of human biomonitoring data to support policy development, raise awareness and environmental public health protection among countries within the HBM4EU project. (Publikation ist eingereicht)
- Uhl, Maria/Schoeters, Greet/Govarts, Eva/Bil, Wieneke/Fletcher, Tony/Småstuen Haug, Line/Hoogenboom, Ron/Gundacker, Claudia/Trier, Xenia/Fernandez, Marieta/Castaño Calvo, Argelia/Esteban-López, Marta/Cortjens, Dries/Santonen, Tiina/Palkovičová Murínová, Ľubica/Richterova, Denisa/De Brouwere, Katleen/Hauzenberger, Ingrid/Kolossa-Gehring, Marike/ Halldorsson, Thorhallur Ingi: PFASs: What can we learn from the European Human Biomonitoring Initiative HBM4EU. (Publikation ist in Vorbereitung)
- Matisāne, Linda/Knudsen, Lisbeth E./Lobo Vicente, Joana/Uhl, Maria/Katsonouri, Andromachi/van den Brand, Annick D/Berman, Tamar/Dimovska, Mirjana/Anastasi, Eleni/Thoma, Anthi/Középesy, Szilvia/Gjorgjev, Dragan/Popovska, Mirjana Borota/den Braver-Sewradj, Shalene P./Szigeti, Tamás/Topuzovska Latkovikj, Marija/Mārtiņšone, Inese/Akūlova, Lasma/Paegle, Linda: Citizens' Perception and Concerns on Chemical Exposures and Human Biomonitoring - Results from a Harmonized Qualitative Study in Seven European Countries. International Journal of Environmental Research and Public Health 19(11), 6414, 2022.

- Ougier, Eva/Ganzleben, Catherine/Lecoq, Pierre/Bessems, Jos/David, Madlen/Schoeters, Greet/Lange, Rosa/Meslin, Matthieu/Uhl, Maria/Kolossa-Gehring, Marike/Rousselle, Christophe/Lobo Vicente, Joana: Chemical prioritisation strategy in the European Human Biomonitoring Initiative (HBM4EU) – Development and results. *International Journal of Hygiene and Environmental Health* 236, 113778, 2021.
- Uhl, Maria/Santos, Ricardo R./Costa, Joana/Santos, Osvaldo/Virgolino, Ana/Evans, David S./Murray, Cora/Mulcahy, Maurice/Ubong, Dorothy/Sepai, Ovnair/Lobo Vicente, Joana/Leitner, Michaela/Benda-Kahri, Silvia/Zanini-Freitag, Daniela: Chemical Exposure: European Citizens' Perspectives, Trust, and Concerns on Human Biomonitoring Initiatives, Information Needs, and Scientific Results. *International Journal of Environmental Research and Public Health* 18(4), 1532, 2021.
- Lobo Vicente, Joana/Gasol, Roser/Marnane, Ian/Ganzleben, Catherine/Gilles, Liese/Buekers, Jurgen/Bessems, Jos/Colles, Ann/Gerofke, Antje/David, Madlen/Barouki, Robert/Uhl, Maria/Sepai, Ovnair/Kolossa-Gehring, Marike/Schoeters Greet: HBM4EU results in support of the Chemicals' Strategy for Sustainability and the Zero-Pollution Action Plan. (Publikation ist in Vorbereitung)
- Plichta, Veronika/Steinwider, Johann/Vogel, Nina/Weber, Till/Kolossa-Gehring, Marike/Palkovicová Murínová, Lubica/Wimmerová, Sona/Snoj Tratnik, Janja/Horvat, Milena/Koppen, Gudrun/Govarts, Eva/Gilles, Liese/Rodriguez Martin, Laura/Schoeters, Greet/Covaci, Adrian/Fillol, Clémence/Rambaud, Loïc/Jensen, Tina Kold/Rauscher-Gabernig, Elke: Risk Assessment of Dietary Exposure to Organophosphorus Flame Retardants in Children by Using HBM-Data. *Toxics* 10(5), 234, 2022.
- Santonen, Tiina/Mahiout, Selma/Alvito, Paula/Apel, Petra/Bessems, Jos/Bil, Wieneke/Borges, Teresa/Bose-O'Reilly, Stephan/Buekers, Jurgen/Cañas Portilla, Ana Isabel/Castaño Calvo, Argelia/de Alba González, Mercedes/Domínguez Morueco, Noelia/Esteban López, Marta/Falnoga, Ingrid/Gerofke, Antje/González Caballero, María del Carmen/Horvat, Milena/Huuskonen, Pasi/Kadikis, Normunds/Kolossa-Gehring, Marike/Lange, Rosa/Louro, Henriqueta/Martins, Carla/Meslin, Matthieu/Niemann, Lars/Pedraza Díaz, Susana/Plichta, Veronika/Porras, Simo/Rousselle, Christophe/Scholten, Bernice/Silva, Maria João/Šlejkovec, Zdenka/Snoj Tratnik, Janja/Šömen Joksić, Agnes/Tarazona, Jose V./Uhl, Maria/Van Nieuwenhuysse, An/Viegas, Susana/Vinggaard, Anne Marie/Woutersen, Marjolijn/Schoeters, Greet: How to use human biomonitoring in chemical risk assessment: Methodological aspects, recommendations and lessons learned from HBM4EU. (Publikation ist eingereicht)

- González-Alzaga, Beatriz/Hernández, Antonio F./Pack, L. Kim/Iavicoli, Ivo/Tolonen, Hanna/Santonen, Tiina/Vinceti, Marco/Filippini, Tommaso/Moshammer, Hanns/Probst-Hensch, Nicole/Kolossa-Gehring, Marike/Lacasaña Marina: The questionnaire design process in the European Human Biomonitoring Initiative (HBM4EU). *Environment International* 160, 107071, 2022.
- Govarts, Eva/Gilles, Liese/Rodriguez Martin, Laura/Santonen, Tiina/,Apel, Petra/Alvito, Paula/Anastasi, Elena/Andersson, Anna-Maria/Andryskova, Lenka/Antignac, Jean-Philippe/Appenzeller, Brice/Barbone, Fabio/Barnett-Itzhaki, Zohar/Barouki, Robert/Berman, Tamar/Bil, Wieneke/Borges, Teresa/Buekers, Jürgen/Canñas-Portilla, Ana/Covaci, Adrian/Csákó, Zsófia/Den Hond, Elly/Dvorakova, Darina/Fabelova, Lucia/Fletcher, Tony/Frederiksen, Hanne/Gabriel, Catherine/Ganzleben, Catherine/Göen, Thomas/Haug, Line S./Horvat, Milena/Huuskonen, Pasi/Imboden, Medea/Halldorsson, Thorhallur Ingi/Jagodic Hudobivnik, Marta/Janasik, Beata/Janev Holcer, Natasa/Karakitsios, Spyros/Katsonouri, Andromachi/Klanova, Jana/Kokaraki, Venetia/Jensen, Tina Kold/Koponen, Jania/Laeremans, Michelle/Laguzzi, Federica/Lange, Rosa/Lemke, Nora/Lignell, Sanna/Lindroos, Anna Karin/Lobo Vicente, Johana/Luijten, Mirjam/Makris, Konstantinos C./Mazej, Darja/Melymuk, Lisa/Meslin, Matthieu/Mol, Hans/Montazeri, Parisa/Murawski, Aline/Namorado, Sónia/Nübler, Stefanie/Nunes, Baltazar/Olafsdottir, Kristina/Palkovicova Murinova, Lubica/Papaioannou, Nafsika/Pedraza-Diaz, Susana/Piler, Pavel/Plichta, Veronika/Poteser, Michael/Probst-Hensch, Nicole/Rambaud, Loïc/Raun Andersen, Helle/Rauscher-Gabernig, Elke/Rausova, Katarina/Remy, Sylvie/Riou, Margaux/Rosolen, Valentina/Rousselle, Christophe/Rüther, Mariac/Sarigiannis, Denis/Silva, Maria J./Šlejkovec, Zdenka/Snoj Tratnik, Janja/Stajniko, Anja/Szigeti, Tamás/Thomsen, Cathrine/Tkalec, Žigaac/Tolonen, Hanna/Trnovec, Tomas/Uhl, Maria/Van Nieuwenhuysse, An/Vasco, Elsa/Verheyen, Veerle J./Viegas, Susana/Vinggaard, Anne Marie/Vogel, Nina/Vorkamp, Katrin/Wasowicz, Wojciech/Weber, Till/Wimmerova, Sona/Woutersen, Marjolijno/Zimmermann, Philipp/Zvonar, Martin/Koch, Holger/Kolossa-Gehring, Marike/Esteban López, Marta/Castaño, Argelia/Stewart, Lorraine/Sepai, Ovnair/Schoeters, Greet: Harmonized human biomonitoring in European children, teenagers and adults: summary of key results of the HBM4EU Aligned Studies (2014-2021). (Publikation ist eingereicht)

- Richterová, Denisa/Govarts, Eva/Fábelová, Lucia/Rausová, Katarína/Rodriguez Martin, Laura/ Gilles, Liese/Remy, Silvie/Colles, Ann/Rambaud, Loïc/Riou, Margaux/Gabriel, Catherine/Sarigiannis, Denis/Pedraza-Diaz, Susana/Ramos, J./Kosjek, T./Snoj Tratnik, Janja/Lignell, Sanna/Gyllenhammar, I./Thomsen, Cathrine/Haug, Line/Kolossa-Gehring, Marike/Vogel, Nina/Franken, C./Vanlarebeke, N./Bruckers, L./Stewart, Lorraine/Sepai, Ovnair/Schoeters, Greet/Uhl, Maria/Castaño, Argelia/Esteban López, Marta/Göen, Thomas/Palkovičová Murínová, Ľubica: PFAS levels and determinants of variability in exposure in European teenagers – Results from the HBM4EU aligned studies (2014-2021). (Publikation ist eingereicht)
- Martinsone, Žanna/Breidaks, Juris/Strēle, Ieva/Mārtiņšone, Inese/Vogel, Nina/Schmidt, Philipp/Rüther, Maria/Weber, Till/Sakhi, Amrit K./Haug, Line S./Jensen, Tina Kold/ Frederiksen, Hanne/Laeremans, Michelle/Den Hond, Elly/Szigeti, Tamás/Középesy, Szilvia/Szabados, Máté/Petrovičová, Ida/Sovcikova , Eva/Janasik, Beata/Wasowicz, Wojciech/Gabriel, Catherine/Karakitsios, Spyros/Barbone, Fabio/Rosolen, Valentina/Rambaud, Loïc/Riou, Margaux/Gerofke, Antje/Kolossa-Gehring, Marike/Lange, Rosa/Koch, Holger M./Zock, Jan-Paul/Vermeulen, Roel/Gudrun, Koppen/Hartmann, Christina/Covaci, Adrian/Cleys, Paulien/Lignell, Sanna/Lindroos, Anna Karin/Fabelova, Lucia/Palkovicova Murinova, Lubica/Horvat, Milena/Runkel, Agneta/Sarigiannis, Denis/Perikli, Maria/Pedraza-Diaz, Susana/Verheyen, Veerle J./Murawski, Aline/Esteban-López, Marta/Krsková, Andrea/Puklová, Vladimíra/Grafnetterová, Anna/Snoj Tratnik, Janja/Mazej, Darja/Castaño, Argelia/Wimmerova, Sona/Zvonar, Martin/Klanova, Jana/Berglund, Marika/Bergman, Tamara/Lambrechts, Nathalie/Nelen, Vera/Govarts, Eva/Gilles, Liese/Schoeters, Greet: Determinants of exposure to phthalates and their substitute DINCH among children, teenagers and adults in Europe. (Publikation ist in Vorbereitung)
- Meltzer, Helle Margrete/Jensen, Tina Kold/Májek, Ondřej/Moshhammer, Hanns/Wennberg, Maria/Åkesson, Agneta/Tolonen, Hanna: Enhancing Human Biomonitoring Studies through Linkage to Administrative Registers–Status in Europe. *International Journal of Environmental Research and Public Health* 19(9), 5678, 2022.
- Mattila, Tiina/Santonen, Tiina/Raun Andersen, Helle/Katsonouri, Andromachi/Szigeti, Tamás/Uhl, Maria/Wąsowicz, Wojciech/Lange, Rosa/Bocca, Beatrice/Ruggieri, Flavia/Kolossa-Gehring, Marike/Sarigiannis, Denis A./Tolonen, Hanna: Scoping Review - The Association between Asthma and Environmental Chemicals”. *International Journal of Environmental Research and Public Health* 18(3), 1323, 2021.

- Poteser, Michael/Laguzzi, Federica/Schettgen, Thomas/Vogel, Nina/Weber, Till/Murawski, Aline/Schmidt, Philipp/Ruether, Maria/Kolossa-Gehring, Marike/Namorado, Sónia/Van Nieuwenhuysse, An/Appenzeller, Brice/Dufthaksdóttir, Edda/Olafsdóttir, Kristin/Småstuen Haug, Line/Thomsen, Cathrine/Barbone, Fabio/Rosolen, Valentina/Rambaud, Loïc/Riou, Margaux/Göen, Thomas/Nübler, Stefanie/Schäfer, Moritz/Haji Abbas Zarrabi, Karin/Gilles, Liese/Rodriguez Martin, Laura/Schoeters, Greet/Sepai, Ovnair/Govarts, Eva/Moshhammer, Hanns: Trends of Exposure to Acrylamide as Measured by Urinary Biomarkers Levels within the HBM4EU Biomonitoring Aligned Studies (2000–2021). *Toxics* 10(8), 443, 2022.
- Poteser, Michael/Laguzzi, Federica/Schettgen, Thomas/Vogel, Nina/Weber, Till/Zimmermann, Philipp/Hahn, Domenica/Kolossa-Gehring, Marike/Namorado, Sónia/van Nieuwenhuysse, An/Appenzeller, Brice/Halldórson, Thorhallur Ingi/Eiríksdóttir, Ása/Haug, Line Småstuen/Thomsen, Cathrine/Barbone, Fabio/Rosolen, Valentina/Rambaud, Loïc/Riou, Margaux/Göen, Thomas/Nübler, Stefanie/Schäfer, Moritz/Haji-Abbas-Zarrabi, Karin/Gilles, Liese/Rodriguez Martin, Laura/Schoeters, Greet/Sepai, Ovnair/Govarts, Eva/Moshhammer, Hanns: Time Trends of Acrylamide Exposure in Europe: Combined Analysis of Published Reports and Current HBM4EU Studies. *Toxics* 10(8), 481, 2022.
- Fragki, Styliani/Dirven, Hubert/Fletcher, Tony/Grasl-Kraupp, Bettina/Bjerve Gützkow, Kristine/Hoogenboom, Ron/Kersten, Sander/Lindeman, Birgitte/Louise, Jochem/Peijnenburg, Ad/Piersma, Aldert H./Princen, Hans M. G./Uhl, Maria/Westerhout, Joost/Zeilmaker, Marco J./Luijten, Mirjam: Systemic PFOS and PFOA exposure and disturbed lipid homeostasis in humans: what do we know and what not? *Critical Reviews in Toxicology* 51(2), 2021.
- Gundacker, Claudia/Audouze, Karine/Widhalm, Raimund/Granitzer, Sebastian/Forsthuber, Martin/Jornod, Florence/Wielsøe, Maria/Long, Manhai/Halldórsson, Þórhallur Ingi/Uhl, Maria/Bonefeld-Jørgensen, Eva Cecilie: Low birth weight and exposure to per- and polyfluorinated substances (PFAS): A review of possible underlying mechanisms using the AOP-HelpFinder. (Publikation ist in Vorbereitung)

- Bajard, Lola/Adamovsky, Ondrej/Audouze, Karine/Baken, Kirsten/Barouki, Robert/Beltman, Joost B./Beronius, Anna/Bonefeld-Jørgensen, Eva Cecilie/Cano-Sancho, German/de Baat, Milo L./Di Tillio, Filippo/Fernández, Mariana F./FitzGerald, Rex E./Gundacker, Claudia/Hernández, Antorio F./Karakitsios, Spyros/Long, Manhai/Luijten, Mirjam/Majid, Sanah/Marx-Stoelting, Philip/Mustieles, Vicente/Negi, Chander K./Sarigiannis, Dimosthenis/Scholtz, Stefan/Stierum, Rob/Sovadinova, Iva/Tanabe, Shihori/Tollefsen, Knut Erik/van den Brand, Annick/Vogs, Carollina/Wielsøe, Maria/Wittwehr, Clemens/Blaha, Ludek: Application of AOPs to assist regulatory assessment of chemical risks – case studies, needs and recommendations. (Publikation ist in Vorbereitung)
- Ehrlich, Veronika/Bil, Wieneke/Vandebriel, Rob/Granum, Berit/Luijten, Mirjam/Gundacker, Claudia/Lindeman, Birgitte/Grandjean, Philippe/Kaiser, Andreas-Marius/Hauzenberger, Ingrid/Hartmann, Christina/Uhl, Maria: Consideration of Pathways for Immunotoxicity of Per- and Polyfluoroalkyl substances (PFAS). (Publikation ist in Vorbereitung)
- Kaiser, Andreas-Marius/Zare Jeddi, Maryam/Uhl, Maria/Jornod, Florence/Fernandez, Mariana F./Audouze, Karine: Characterization of Potential Adverse Outcome Pathways Related to Metabolic Outcomes and Exposure to Per- and Polyfluoroalkyl Substances Using Artificial Intelligence. *Toxics* 10, 449, 2022.
- Gundacker, Claudia/Forsthuber, Martin/Szigeti, Tamás/Kakucs, Réka/Mustieles, Vicente/Fernandez, Mariana F./Bengtzen, Elizabeth/Vogel, Ulla/Hougaard, Karin Sørig/Saber, Anne Thoustrup: Lead (Pb) and neurodevelopment: A review on exposure and biomarkers of effect (BDNF, HDL) and susceptibility. *International Journal of Hygiene and Environmental Health* 238, 113855, 2021.
- Ventura Célia/Gomes, Bruno Costa/Oberemm Axel/Louro, Henriqueta/Huuskonen Pasi/Mustieles, Vicente/Fernández, Mariana F./Ndaw, Sophie/Mengellers, Marcel/Luijten, Mirjam/Gundacker, Claudia/Silva, Maria João: Biomarkers of effect as determined in human biomonitoring studies on hexavalent chromium and cadmium in the period 2008-2020. *Environmental Research* 197, 110998, 2021.

- Rodríguez-Carrillo, Andrea/Mustieles, Vicente/Salamanca-Fernández, Elena/Olivas-Martínez, Alicia/Suárez, Beatriz/D’Cruz, Shereen Cynthia/Long, Manhai/Rosenmai, Anna Kjerstine/Govarts, Eva/Baken, Kirsten/Remy, Sylvie/Louro, Henriqueta/Blaha, Ludek/Linderman, Birgitte/Saber, Anne Thoustrup/Vogel, Ulla/Oberemm, Axel/Bajard, Lola/Fini, Jean-Baptiste/Silva, Maria Joao/Laguzzi, Federica/Gundacker, Claudia/Uhl, Maria/Smagulova, Fatima/Bonefeld-Jorgensen, Eva Cecilie/Vinggaard, Anna Marie/Hernández, Antonio/Lacasaña, Marina/Schoeters, Greet/Olea, Nicolás/Fernández, Mariana F.: Implementation of effect biomarkers in human biomonitoring studies: A systematic approach synergizing the toxicological and epidemiological knowledge. (Publikation ist in Vorbereitung)
- Granitzer, Sebastian/Widhalm, Raimund/ Fernandez, Mariana F./Mustieles, Vicente/Hengstschläger, Markus/Gundacker, Claudia: Comparison of BDNF and KISS-1 levels in maternal serum, cord serum and placenta – Is prenatal metal exposure related to the markers of developmental disorders? (Publikation ist in Vorbereitung)
- Bil, Wieneke/Zeilmaker, Marco J./Bokkers, Bas: Internal Relative Potency Factors for the Risk Assessment of Mixtures of Per- and Polyfluoroalkyl Substances (PFAS) in Human Biomonitoring. *Environmental Health Perspectives* 130(7), 077005, 2022.
- Caballero-Casero, Noelia/Belova, Lidia/Vervliet, Philippe/Antignac, Jean-Philippe/Castaño, Argelia/Debrauwer, Laurent/Esteban López, Marta/Huber, Carolin/Klanova, Jana/Krauss, Martin/Lommen, Arjen/Mol, Hans G.J./Oberacher, Herbert/Pardo, Olga/Price, Elliott J./Reinstadler, Vera/Vitale, Chiara/van Nuijs, Alexander L.N./Covaci, Adrian: Towards harmonized criteria in quality assurance and quality control of non-targeted LC-HRMS analytical workflows for emerging contaminants identification in human biomonitoring. *Trends in Analytical Chemistry* 136, 116201, 2021.
- Huber, Carolin/Krauss, Martin/Reinstadler, Vera/Denicò, Sara/Mayer, Gert/Schulze, Tobias/Brack, Werner/Oberacher, Herbert: In silico deconjugation of glucuronide conjugates enhances tandem mass spectra library annotation of human samples. *Analytical and Bioanalytical Chemistry* 414, 2629-2640, 2022.
- Sasse, Michael/Oberacher, Herbert: Benchmarking of open-access tandem mass spectral libraries. (Publikation ist in Vorbereitung)
- Reinstadler, Vera/Denicò, Sara/Mayer, Gert/Oberacher, Herbert: A non-targeted liquid chromatography tandem mass spectrometry workflow for suspect screening of antidiabetic and cardiovascular drugs in urine samples. (Publikation ist in Vorbereitung)

**Bundesministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und
Technologie**

Radetzkystraße 2, 1030 Wien

+43 (0) 800 21 53 59

servicebuero@bmk.gv.at

bmk.gv.at

