



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Eidgenössisches Departement des Innern EDI
Bundesamt für Gesundheit BAG
Direktionsbereich Gesundheitsschutz

April 2025

Pilotphase der Schweizer Gesundheitsstudie

**Untersuchung der Bleikonzentrationen in
Vollblut von Frauen im gebärfähigen Alter
und potenzielle Expositionswege**



Für mich. Für alle.
Schweizer Gesundheitsstudie

1. Kontext

Unter dem Namen «Schweizer Gesundheitsstudie (SHeS) - Pilotphase» wurde in den Jahren 2020-2021 ein Pilotprojekt für eine nationale Kohorte mit Human-Biomonitoring (HBM) bei 789 gesunden Erwachsenen (20 bis 69 Jahre) aus den Kantonen Bern und Waadt durchgeführt (Morand Bourqui et al., 2023). In Blut- und Urinproben der Teilnehmenden wurden verschiedene Stoffe gemessen, unter anderem Blei. Die Ergebnisse des HBM von allen 789 Teilnehmenden wurden summarisch in einem Bericht dargestellt (BAG, 2023).

Der vorliegende Bericht stellt die Bleikonzentrationen im Blut von Frauen im gebärfähigen Alter (19 bis 49 Jahre) dar und untersucht die Einflussfaktoren auf die Höhe der Bleikonzentrationen. Diese Untergruppe der Schweizer Bevölkerung braucht besonderen Schutz, weil Blei während der fetalen Entwicklung das Nervensystem des ungeborenen Kindes schädigen kann. Informationen für diese Bevölkerungsgruppe können aber auch generell zum Verständnis der Bleiexposition der Schweizer Bevölkerung beitragen.

2. Bleiexposition: Herkunft, Belastungen und gesundheitliche Auswirkungen

Blei ist ein giftiges Schwermetall, welches seit Jahrhunderten in verschiedenen Industriezweigen verwendet wird (ATSDR, 2020). Aufgrund seiner Langlebigkeit kann Blei Böden, Wasser und Luft dauerhaft verunreinigen und stellt ein Umwelt- und Gesundheitsrisiko dar. Wird es nicht aus belasteten Böden entfernt, reichert es sich dort langfristig an und bleibt eine Kontaminationsquelle.

Ein grosser Teil der Bleiverschmutzung stammt aus verbleitem Benzin, das über die Abgase in die Umwelt gelangt ist. In der Schweiz wurde verbleites Benzin schrittweise verboten, bis es im Jahr 2000 endgültig vom Markt verschwand. Zudem wurde generell die Verwendung von Blei schrittweise eingeschränkt. Mit dem Inkrafttreten des Chemikaliengesetzes (2006) wurde unter anderem ein Verbot für das Inverkehrbringen bleihaltiger Farbe eingeführt.

Die gesundheitlichen Auswirkungen von Blei sind gut dokumentiert und zeigen, dass selbst geringe Konzentrationen schwerwiegende Folgen haben können. Es gibt kein «sicheres» Blei-Expositionsniveau (CDC, 2024). Föten und Kinder sind besonders gefährdet, da Blei die neurologische Entwicklung beeinträchtigen und zu kognitiven Defiziten und Verhaltensstörungen führen kann. Bei Erwachsenen ist Blei mit Herz-Kreislauf-Problemen, Nierentoxizität sowie Reproduktionstoxizität assoziiert. Die Schweizerische Unfallversicherungsanstalt (SUVA) legt für Frauen unter 45 Jahren aufgrund der Reproduktionstoxizität einen Biologischen Arbeitsstoff-Toleranzwert (BAT) von 100 ng/mL Blutblei fest (SUVA, n.d.). Dieser Wert entsprach bei dessen Einführung 2005 dem 95. Perzentil (P95) der nicht beruflich exponierten Bevölkerung (Pletscher und Liechti, 2007).

Eine Analyse der Europäischen Behörde für Lebensmittelsicherheit (EFSA) hat gezeigt, dass schon eine Bleikonzentration von 12 µg/L (Benchmark Dose Level 1%, BMDL₀₁) im Blut mit einer messbaren Reduktion des Intelligenzquotienten (IQ) um 1% einhergeht. Bei schwangeren Frauen überwindet Blei die Plazentaschranke mit einem Mutter-Fötus-Verhältnis von 0,9, was bedeutet, dass 90% des Bleis im mütterlichen Blut den Fötus erreichen. Dieses Verhältnis führt zu einem Schwellenwert von 13 µg/L im mütterlichen Blut („Developmental Neurotoxicity“ DNT BMDL₀₁ = 13 ng/mL) (EFSA, 2010).

Blei bindet an das Hämoglobin im Blut und wird so im gesamten Körper verteilt. Die Halbwertszeit von Blei im Blut beträgt etwa einen Monat. Daher geben die Bleikonzentrationen im Blut vor allem Auskunft über eine zeitnah erfolgte Exposition (EFSA, 2010).

Die Absorption von Blei im Körper variiert je nach Alter: Während beim erwachsenen Menschen etwa 10 bis 20% des aufgenommenen Bleis über das Blut den ganzen Körper erreichen kann, liegt die Absorptionsrate bei Kindern deutlich höher – bei etwa 40 bis 50% (ATSDR, 2020). Ein grosser Teil des aufgenommenen Bleis wird im Knochengewebe eingelagert. Die Halbwertszeit von Blei in den Knochen beträgt bis zu 30 Jahre (ATSDR, 2020). Diese Speicherung stellt eine chronische Belastung dar, da das im Knochen eingelagerte Blei unter bestimmte Bedingungen, wie während der Schwangerschaft, Stillzeit oder aufgrund von Osteoporose, respektive mit zunehmendem Alter, wieder mobilisiert und ins Blut abgegeben werden kann (WHO, 2019). Weiterhin kann ein Mangel an Spurenelementen wie Kalzium, Phosphat, Selen oder Zink die Blei-Aufnahme erhöhen (EFSA, 2010). Zudem kann Alkoholkonsum die Aufnahme von Blei fördern, da er einerseits die Durchlässigkeit der Darmwand erhöht und somit die Bleiaufnahme im Körper beeinflusst (ATSDR, 2020) und andererseits zu einem Mineralstoffmangel führen kann, der wiederum die Aufnahme von Blei begünstigt (Butts et al., 2023).

Die grösste Bleiexposition erfolgt gemäss WHO durch den Verzehr kontaminiertes Lebensmittel und Wasser, das Einatmen von Schwebeteilchen aus Industrieemissionen oder durch kontaminierten Staub und Boden (WHO, 2019).

3. Methoden

Die vorliegenden Analysen basieren auf den Daten von 269 Frauen im Alter von 19 bis 49 Jahren, die im Rahmen der SHeS-Pilotstudie zwischen 2020 und 2021 auf Basis einer repräsentativen Stichprobe aus der Bevölkerung der Kantone Waadt und Bern ausgewählt wurden. Weitere Details zum Studiendesign, den allgemeinen Merkmalen, den Einschlusskriterien, den Fragebögen und dem Protokoll sind in zwei Publikationen ausführlich beschrieben (Morand Bourqui et al., 2023; Bühler et al., 2024).

Die Quantifizierung von Blei in Blut erfolgte in Vollblutproben mittels induktiv gekoppelter Plasma-Massenspektrometrie (ICP-MS).

Um den Zusammenhang zwischen Bleikonzentrationen und weiteren Faktoren im Datensatz zu verstehen, wurden bei kontinuierlichen Variablen univariate Korrelationsanalysen durchgeführt. Bei diskreten Variablen kamen einfaktorielle Varianzanalysen (ANOVA) mit post-hoc Mehrfachvergleichen (Tukey-Test) zum Einsatz. Die statistischen Analysen wurden mit R (Version 4.4.1) in R Studio durchgeführt. Das Paket EnvStats (Version 3.0.0) wurde verwendet.

4. Resultate

4.1 Gemessene Blutbleikonzentration und damit zusammenhängende Faktoren

Der Median der Blutbleikonzentrationen der 269 weiblichen Personen zwischen 19 - 49 Jahren (Durchschnitt: 34 Jahre) aus der SHeS-Pilotstudie beträgt 10,3 ng/mL (P95 = 24,1 ng/mL). Abbildung 1 zeigt die DichteVerteilung der Daten. Abgesehen von einigen wenigen Ausreissern mit höheren Konzentrationen sind die Daten lognormal verteilt.

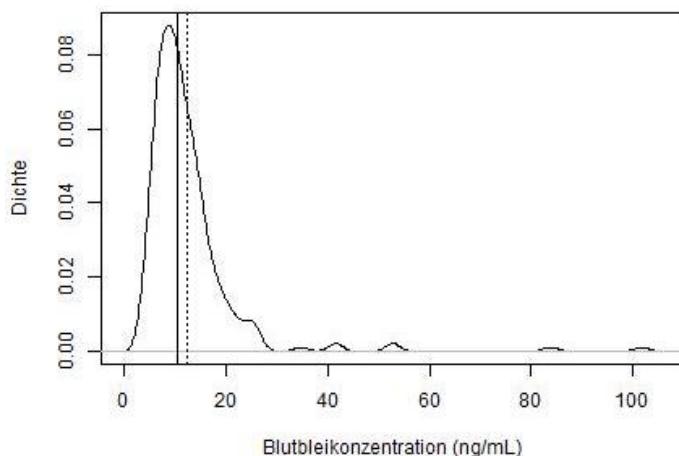


Abbildung 1: DichteVerteilung der Blutbleikonzentrationen (ng/mL) von Frauen im gebärfähigen Alter aus der SHeS-Pilotphase ($n = 269$). Der arithmetische Mittelwert (12,4 ng/mL) ist mit einer gestrichelten Linie gekennzeichnet, der Median (10,3 ng/mL) mit einer durchgängigen.

Verglichen mit dem gesamten Datensatz der Bleikonzentrationen im Blut der 789 Personen der SHeS-Pilotphase (Median: 13 ng/mL; P95 = 37 ng/mL) ist der Median der Bleikonzentrationen im Blut von Frauen im gebärfähigen Alter etwas tiefer (10,3 ng/mL). Dieser Unterschied lässt sich sehr wahrscheinlich auf das Alter der untersuchten Personen zurückführen. Die Analyse des gesamten Datensatzes zeigte eine signifikante Korrelation der Blutbleikonzentrationen mit dem Alter ab 50 Jahren. Unter 50 Jahren ist kein Zusammenhang erkennbar. Mit dem Alter wird bekanntlich zuvor in den Knochen gespeichertes Blei mobilisiert und erreicht somit wieder das Blut.

In dieser Stichprobe befindet sich lediglich eine Person über dem von der SUVA festgelegten BAT-Wert von 100 ng/mL. Dahingegen liegt bei 32% der Frauen im gebärfähigen Alter die Blutbleikonzentration über dem von der EFSA festgelegten DNT BMDL₀₁ von 13 ng/mL.

Aufgrund der statistischen Auswertung lässt sich zeigen, dass Alkohol- ($p = 0,02$) und Tabakkonsum ($p = 0,005$) in der untersuchten Stichprobe die grössten Einflussfaktoren auf die Blutbleikonzentrationen sind. Des Weiteren wurde untersucht, ob Ernährungsgewohnheiten einen Einfluss auf die Bleibelastung haben: das Augenmerk lag auf dem Konsum von Getreide (von der EFSA als Hauptexpositionsfaktor für die Bleibelastung beschrieben), von tierischen Produkten wie Milch, Käse, Fisch und Fleisch sowie koffeinhaltiger Getränke. Ausserdem wurde untersucht, ob es Zusammenhänge von Alter, Distanz zur Strasse, Einkommen, Gartenarbeit, Gebäudebaujahr und -lage, Kochgewohnheiten, Phosphat- und Eisenwerten im Blut, physischer Aktivität, und potenzieller berufsbedingter Exposition mit den Bleikonzentrationen im Blut gibt. Keiner dieser Faktoren zeigte statistisch relevante Zusammenhänge mit der Bleikonzentration im Blut. Ebenfalls konnte kein Unterschied zwischen den untersuchten Kantonen Bern und Waadt festgestellt werden.

In Abbildung 2 sind Boxplots gemäss Tabakkonsum dargestellt. Frauen, die nie geraucht haben (Gruppe b), weisen die tiefsten Blutbleikonzentrationen auf (Median: 9,3 ng/mL) und sind die grösste Gruppe ($n = 162$). Diese Gruppe unterscheidet sich statistisch signifikant ($p = 0,005$) von den Raucherinnen (Gruppe a), die die höchsten Blutbleikonzentrationen aufweisen (Median: 13 ng/mL, $n = 50$). Der Median für die Gruppe der ehemaligen Raucherinnen liegt zwischen dem der beiden anderen Gruppen (Median: 12 ng/mL, $n = 57$), aber unterscheidet sich statistisch weder von den Raucherinnen noch von den Nichtraucherinnen.

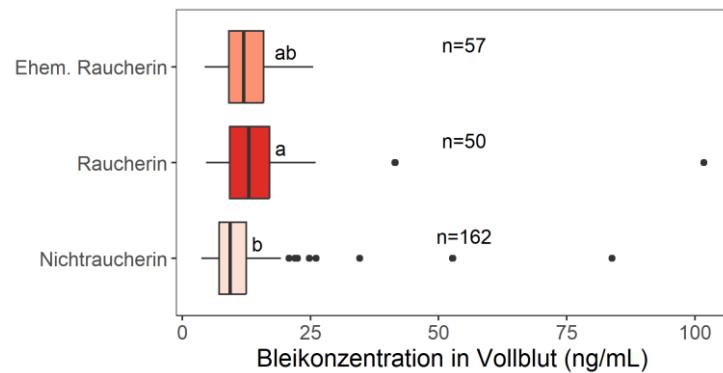


Abbildung 2: Boxplots der Bleikonzentrationen im Blut abhängig vom Tabakkonsum. Die Gruppe a unterscheidet sich statistisch von Gruppe b; Gruppe ab unterscheidet sich weder von a noch von b.

In Abbildung 3 sind die Blutbleikonzentrationen der Teilnehmenden nach Alkoholkonsum gruppiert. Die Gruppen entsprechen dem Konsum von "weniger als ein Glas Alkohol pro Woche", bzw. "ein oder mehr als ein Glas Alkohol pro Woche" (keine weitere Unterteilung wegen zu kleiner Stichprobengrösse) gemäss Frage 44/9 der Gesundheitsbefragung ("Wieviel der alkoholischen Getränke trinken Sie im Allgemeinen pro Tag? 1 Glas entspricht 0,2 L") (Jaus et al., 2025). Die Gruppengrösse ist für diese beiden Gruppen vergleichbar ($n = 119$ für weniger als ein Glas pro Woche, $n = 150$ für ein Glas oder mehr pro Woche). Der Vergleich dieser beiden Kategorien zeigt einen signifikanten Zusammenhang zwischen Alkoholkonsum und Bleigehalt im Blut. Der Median der Bleikonzentrationen im Blut von Frauen, die angeben im Durchschnitt weniger als ein Glas Alkohol pro Woche zu trinken beträgt 8,6 ng/mL. Der Median der Bleikonzentrationen im Blut bei Frauen, die angeben, ein Glas Alkohol oder mehr pro Woche zu trinken, beträgt 12 ng/mL.

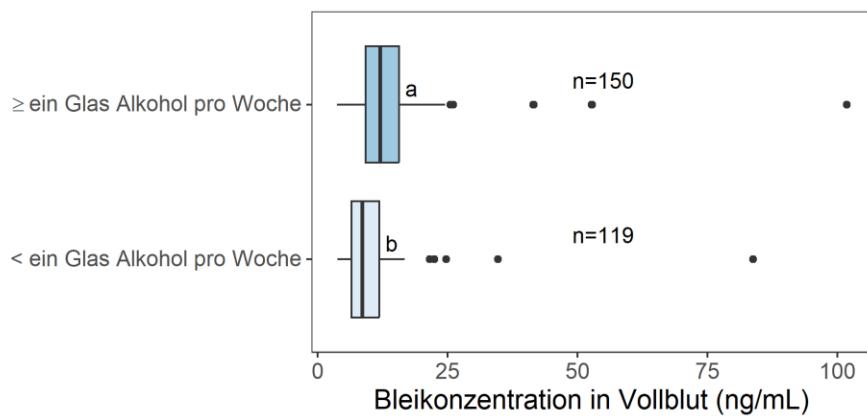


Abbildung 3: Boxplots der Blutbleikonzentrationen gruppiert nach verschiedenen Angaben von Konsumverhalten von Alkohol. Gruppe a unterscheidet sich statistisch signifikant von b.

4.2 Internationaler Vergleich

Der Median der untersuchten Gruppe liegt in derselben Größenordnung wie die Human Biomonitoring Mediane, die bei Frauen im gebärfähigen Alter in anderen Ländern gemessen wurden (Tabelle 1). Da der Zusatz von Blei zu Benzin als Hauptquelle für Bleieinträge in die Umwelt in ganz Europa etwa zur gleichen Zeit verboten wurde, wäre zu erwarten, dass die durchschnittlichen Blutbleikonzentrationen europaweit nahezu identisch sind. Weshalb die Bevölkerung einiger europäischer Länder (z.B. Deutschland, Belgien/Wallonien, Norwegen) im Durchschnitt dennoch tiefere Blutbleikonzentrationen aufweist als die Bevölkerung der Schweiz, ist unklar. Mögliche Erklärungen könnten Unterschiede in der Regulierung bleihaltiger Produkte, deren Durchsetzung sowie in der Verfügbarkeit und Verbreitung von Informationen in den einzelnen Ländern sein.

Tabelle 1: Bleikonzentrationen im Blut von Frauen im gebärfähigen Alter aus der SHeS-Pilotphase (CH) im Vergleich zu Human-Biomonitoring bei Frauen im gebärfähigen Alter in Deutschland (DE; VITO, n.d.), Belgien/Wallonien (BE WAL; Jacques et al., 2021), den Vereinigten Staaten von Amerika (USA; CDC, n.d.), Frankreich (F; Oleko et al., 2022), in der Tschechischen Republik (CZE, VITO; n.d.), in Spanien (ES; Cañas et al., 2014), in Slowenien (SVN; VITO, n.d.) und in Norwegen (NOR; VITO, n.d.).

Land	Alter	N	Jahr der Studie	Median P50 [ng/mL]
CH	19-49 J.	269	2020-21	10,3
DE	20-39 J.	260	2019	9,0
BE WAL	20-39 J.	287	2019-20	8,8
USA	+ 20 J.	3847	2017-15	6,4
F	18-49 J.	270	2014-16	11,6
CZE	20-39 J.	65	2015	11,6
ES	18-45 J.	700	2009-10	17,6
SVN	19-39 J.	536	2008-14	16,3
NOR	20-39 J.	141	2007	7,1

5. Schlussfolgerungen

Diese Analyse zeigt, dass die mediane Bleikonzentration im Blut von Frauen im gebärfähigen Alter in den Kantonen Bern und Waadt – mit 10,3 ng/mL – in derselben Grössenordnung liegen wie diejenigen anderer Länder. Die Blutbleikonzentrationen liegen zwischen 3,7 ng/mL und 101,8 ng/mL. Das 95-Perzentil (24,1 ng/mL) zeigt, dass nur wenige Personen sehr hohe Bleikonzentrationen im Blut aufweisen. Bei den Frauen mit sehr hohen Bleikonzentrationen im Blut konnten auf Grundlage der Daten und Fragebögen keine eindeutigen Expositionssquellen festgestellt werden – hier könnten individuelle Unterschiede in Bleimetabolismus und -aufnahme eine Rolle spielen. Auf diese Personen müsste individuell und in Zusammenarbeit mit medizinischen Fachpersonen eingegangen werden, um die Gründe der ungewöhnlichen Bleibelastung zu verstehen, und die weitere Vorgehensweise respektive potenzielle Massnahmen zu besprechen.

In dieser Analyse wurden verschiedene Hypothesen zur Bleiexposition untersucht, indem die Blutbleikonzentrationen mit verschiedenen Einflussfaktoren aus dem vorliegenden Datensatz aus der SHeS-Pilotphase korreliert wurden. Dabei konnten zwei signifikante Einflussfaktoren identifiziert werden: Alkohol- und Tabakkonsum. Die Tabakpflanze ist dafür bekannt, dass sie Blei in ihren Blättern anreichert. Der Zusammenhang zwischen dem Alkoholkonsum und den Blutbleikonzentrationen ist weniger direkt, könnte aber mit dessen Wirkung auf den Stoffwechsel zusammenhängen. Alkohol kann beispielsweise die Absorption von Blei erhöhen (Flora et al., 2012), sowie akute Defizite von Mineralien auslösen (Butts et al., 2023), was wiederum die Bleiabsorption erhöhen kann (Bouhouch et al., 2016). Die Untersuchung führte zu keinem Zusammenhang zwischen den Blutbleikonzentrationen und dem Gebäudebaujahr, was auf eine Exposition durch beschädigte, alte oder abgenutzte Bleifarben hingewiesen hätte. Auch die hier untersuchten Ernährungsgewohnheiten sind keine statistisch signifikanten Einflussfaktoren. Diese Ergebnisse bedeuten jedoch nicht, dass diese Expositionen nicht stattfinden. Wahrscheinlicher ist, dass die untersuchte Stichprobe ($n = 269$) zu klein ist und die Varianz der Blutbleikonzentrationen potenzielle Zusammenhänge überdeckt. Zudem ist davon auszugehen, dass weitere Expositionssquellen eine Rolle spielen könnten, die nicht in den verwendeten Erhebungsmethoden enthalten sind.

Diese Resultate implizieren keinen sofortigen Handlungsbedarf. Da jedoch kein sicheres Blei-Expositionsniveau existiert, unterstreichen sie die Notwendigkeit weiterer Untersuchungen zu Expositionswegen und der gesundheitlichen Belastung der Bevölkerung. Es ist davon auszugehen, dass die Bleibelastung in Zukunft, ohne weitere Massnahmen, stetig sinken wird, da Blei kontinuierlich aus der Umwelt respektive von belasteten Standorten in der Schweiz entfernt wird.

6. Literaturverzeichnis

ATSDR (Agency for Toxic Substances and Disease Registry). 2020. Toxicological profile for Lead. U.S. Department of Health and Human Services, Public Health Service.

BAG (Bundesamt für Gesundheit). 2023. Pilotphase der Schweizer Gesundheitsstudie – Ergebnisse des Humanbiomonitoring (HBM). (www.bag.admin.ch/dam/bag/de/dokumente/chem/chemikalien-alltag/pilotphase-der-schweizer-gesundheitsstudie.pdf.download.pdf/BAG-Kurzbericht-Analytik-SHeS-pilot-DE-V4.0.pdf). [08.04.2025]

Bouhouch, Raschida R.; El-Fadeli, Sana; Andersson, Maria; Aboussad, Abdelmounaim; Chabaa, Laila; Zeder, Christophe et al.. 2016. Effects of wheat-flour biscuits fortified with iron and EDTA, alone and in combination, on blood lead concentration, iron status, and cognition in children: a double-blind randomized controlled trial. *The American journal of clinical nutrition* 104(5). DOI: 10.3945/ajcn.115.129346.

Bühler, N., Frahsa, A., Jaramillo, N.G. et al.. 2024. Willingness to participate in a personalized health cohort – insights from the Swiss health study pilot phase. *BMC Public Health* 24(2140). DOI: 10.1186/s12889-024-19650-z.

Butts, M., Sundaram, V. L., Murughiyan, U., Borthakur, A., & Singh, S. 2023. The Influence of Alcohol Consumption on Intestinal Nutrient Absorption: A Comprehensive Review. *Nutrients* 15(7). DOI: 10.3390/nu15071571.

Cañas, Ana I.; Cervantes-Amat, Marta; Esteban, Marta; Ruiz-Moraga, Montserrat; Pérez-Gómez, Beatriz; Mayor, Juan; Castaño, Argelia. 2014. Blood lead levels in a representative sample of the Spanish adult population: the BIOAMBIENT.ES project. *International journal of hygiene and environmental health* 217. DOI: 10.1016/j.ijheh.2013.09.001.

CDC (US Centers for Disease Control and Prevention). 2024. CDC updates blood lead reference value. (<https://www.cdc.gov/lead-prevention/php/news-features/updates-blood-lead-reference-value.html>). [08.04.2025]

CDC (US Centers for Disease Control and Prevention). (n.d.). Biomonitoring Data Tables for Environmental Chemicals (CDC, https://www.cdc.gov/exposurereport/data_tables.html). [11.04.2025]

EFSA (European Food Safety Authority) Panel on Contaminants in the Food Chain. 2010. Scientific opinion on lead in food. *EFSA J.* 8.

Flora, Swaran J. S.; Gautam, Pratibha; Kushwaha, Pramod. 2012. Lead and ethanol co-exposure lead to blood oxidative stress and subsequent neuronal apoptosis in rats. *Alcohol and alcoholism* 47(2). DOI: 10.1093/alcalc/agc152.

Jaus, A., Fragnière Rime C., Riou J., Brüschweiler B. J., Bochud M., von Goetz N.. 2025. Serum biomonitoring of per- and polyfluoroalkyl substances (PFASs) in the adult population of Switzerland: Results from the pilot phase of the Swiss health study. *Environment International* 198(109382). DOI : 10.1016/j.envint.2025.109382

Jacques et al, 2021. Biomonitoring humain wallon (BMH-WAL) – phase 1, rapport valeurs de référence: Cd, Pb et Hg dans le sang. (<https://www.issep.be/wp-content/uploads/Rapport-valeur-de-reference-Siensano-ISSeP.pdf>) [11.04.2025]

Morand Bourqui R, Nusslé SG, von Goetz N, Veys-Takeuchi C, Zuppinger C, Boulez Y, et al.. 2023. Towards a Swiss health study with human biomonitoring: Learnings from the pilot phase about participation and design. PLoS ONE 18(7): e0289181. DOI: 10.1371/journal.pone.0289181

Oleko, Amivi; Pecheux, Marie; Saoudi, Abdesattar; Zeghnoun, Abdelkrim; Hulin, Marion; Le Barbier, Mélina et al. 2022. Estimation of blood lead levels in the French population using two complementary approaches: Esteban (2014-2016) as part of the human biomonitoring program and the national surveillance system for childhood lead poisoning (2015-2018). Environmental research 213. DOI: 10.1016/j.envres.2022.113630.

Pletscher Claudia; Liechti Bernard. 2007. Gesundheitliche Gefährdung durch Blei am Arbeitsplatz. SUVA, Schweizerische Unfallversicherungsanstalt, Abteilung Arbeitsmedizin. 35 S.. Literaturverz. – Bestellnr.: Suva 2869/06.d

Snoj Tratnik, Janja; Falcogna, Ingrid; Mazej, Darja; Kocman, David; Fajon, Vesna; Jagodic, Marta et al.. 2019. Results of the first national human biomonitoring in Slovenia: Trace elements in men and lactating women, predictors of exposure and reference values. International journal of hygiene and environmental health 222(3). DOI: 10.1016/j.ijheh.2019.02.008.

SUVA (Schweizerische Unfallversicherungsanstalt). n.d.. Grenzwerte Am Arbeitsplatz – Aktuelle MAK- und BAT-Werte. Arbeitsstoff: Blei und seine Verbindungen (ausser Alkylverbindungen) (<https://www.suva.ch/de-ch/services/grenzwerte#gnw-location=%2F%3Foid%3D592da9ee-b9f3-45b6-b743-1bc9f05c7807%26name%3Dblei-und-seine-verbindungen-ausser-alkylverbindungen->) [14.04.2025]

VITO. (n.d.) European Human Biomonitoring Dashboard for visualisation of aggregated HBM data. Flemish institute for Technological Research (VITO), Mol, Belgium. (<https://hbm.vito.be/eu-hbm-dashboard>). [11.04.2025]

WHO (World Health Organization). 2019. (<https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/lead-poisoning-and-health>) [08.04.2025]

Danksagung

Wir danken den Teilnehmenden der Schweizer Gesundheitsstudie – Pilotphase für ihren wertvollen Beitrag. Den Partnerinstitutionen Swiss Biobanking Platform (SBP), Unisanté, dem Institute of Social and Preventive Medicine (ISPM) der Universität Bern und SwissTPH danken wir für die Zusammenarbeit. Dem Bundesamt für Umwelt (BAFU) danken wir für die Finanzierung der Analytik der Metalle, sowie dem CURML für die Durchführung der Analytik.