

## FAQ-Papier des Ministeriums für Soziales und Integration zum Thema PFC

### Warum wurde die Blutkontrolluntersuchung im Landkreis Rastatt durchgeführt?

Im Raum Rastatt und dem Stadtkreis Baden-Baden wurden bis 2008 mit PFC kontaminierte Komposte auf landwirtschaftlichen Flächen ausgebracht. Dies führte zu einer Kontamination der Böden, des Grund- und damit auch des Trinkwassers. Die Trinkwasserkontamination wurde nach Bekanntwerden der Trinkwasserbelastung im Jahr 2012 durch weitreichende Maßnahmen bei der Aufbereitung durch die Trinkwasserversorger deutlich gesenkt.

Bei früheren, privat initiierten Blutuntersuchungen auf PFC bei einigen Personen aus dem betroffenen Gebiet wurden PFOA-Konzentrationen zwischen 12 und 64 Mikrogramm pro Liter beobachtet. Weil zunächst nur relativ wenige Blutproben untersucht wurden, konnte die Verteilung der PFOA-Werte in der betroffenen Bevölkerung auf dieser Basis vor der Blutkontrolluntersuchung nicht eingeschätzt und bewertet werden.

Vor diesem Hintergrund beauftragte das Ministerium für Soziales und Integration das Landesgesundheitsamt, eine Blutkontrolluntersuchung im Landkreis Rastatt zu konzipieren und in Kooperation mit dem Gesundheitsamt Rastatt durchzuführen. Das Studiendesign wurde vor Beginn der Untersuchung mit einem Expertengremium abgestimmt und konsentiert.

### Wer konnte an der Untersuchung teilnehmen?

Die Teilnahme an der Untersuchung war freiwillig. Vom Gesundheitsamt Rastatt zur Untersuchung eingeladen wurden zufällig ausgewählte Personen aus drei Gruppen:

**Gruppe A)** Teilnehmer aus Orten mit einer früheren Exposition über das Trinkwasser,  
**Gruppe B)** Teilnehmer aus Orten mit Exposition über Belastungen im Boden und Grundwasser, ohne Exposition über Trinkwasser aus der öffentlichen Wasserversorgung  
**Gruppe C)** Teilnehmer aus Orten ohne zusätzliche PFC-Belastung im Boden oder Trinkwasser.

### Wie viele Personen wurden untersucht?

An der Blutkontrolluntersuchung 2018 haben insgesamt 348 Personen teilgenommen. Davon waren 120 Personen in der Gruppe A, 137 Personen in der Gruppe B und 91 Personen in der Gruppe C.

### Wie wurden die Blutproben analysiert?

Die Blutproben wurden an ein unabhängiges Speziallabor geschickt und dort analysiert. Das Landesgesundheitsamt hat die Laborergebnisse in Abhängigkeit von der untersuchten Gruppe ausgewertet.

### Welche Ergebnisse brachte die Blutkontrolluntersuchung?

Die PFOA-Konzentrationen im Blut zeigten eine deutliche Abhängigkeit von der untersuchten Gruppe: Der Median der PFOA-Werte in Gruppe A war mit 15,6 Mikrogramm/Liter etwa 13 Mikrogramm/Liter höher als der Median in Gruppe B. Dieser lag nach Ausschluss eventuell über Trinkwasser am Arbeitsplatz exponierter Untersuchungsteilnehmer bei 2,3 Mikrogramm/Liter. Die Differenz der Mediane zwischen Gruppe B und Gruppe C betrug etwa 0,6 Mikrogramm/Liter. Der niedrigste Median wurde in der Gruppe C beobachtet (1,7 Mikrogramm/Liter).

Das heißt, die höheren PFOA-Konzentrationen im Blut traten vor allem bei den Untersuchungsteilnehmern auf, die über das Trinkwasser exponiert waren.

Bei den Konzentrationen von Perfluorooctansulfonsäure (PFOS) im Blut war dagegen kein Zusammenhang mit der Belastung über Trinkwasser festzustellen. Die höchsten PFOS-Konzentrationen im Blut wurden in der Gruppe C beobachtet.

Der Bericht mit den Ergebnissen der Blutkontrolluntersuchung 2018 ist abrufbar unter: [https://sozialministerium.baden-wuerttemberg.de/fileadmin/redaktion/msm/intern/downloads/Downloads\\_Gesundheitsschutz/Bericht\\_PFC-BlutkontrolluntersuchungLKRastatt\\_2018.pdf](https://sozialministerium.baden-wuerttemberg.de/fileadmin/redaktion/msm/intern/downloads/Downloads_Gesundheitsschutz/Bericht_PFC-BlutkontrolluntersuchungLKRastatt_2018.pdf)

### Finden weitere Untersuchungen statt?

Die Blutkontrolluntersuchung ist als wiederholte Untersuchung in drei Gruppen konzipiert, und wird in den Jahren 2020 und 2023 wiederholt durchgeführt, um Fragen zur zeitlichen Entwicklung der PFC-Konzentrationen im Blut der Teilnehmer/innen zu klären.

Bei der zweiten und dritten Untersuchung werden die Teilnehmer/innen aus der ersten Untersuchung zur wiederholten Teilnahme eingeladen.

Um die angestrebte Anzahl untersuchter Personen von jeweils 100 pro Gruppe und Untersuchung zu gewährleisten, werden Teilnahmeausfälle (*loss to follow-up*) durch eine entsprechende Anzahl zufällig ausgewählter weiterer Personen passenden Alters und Geschlechts kompensiert, die ebenfalls zur Teilnahme an der zweiten und dritten Untersuchung eingeladen werden und dann zu den ursprünglichen Teilnehmern hinzukommen.

Die bisherigen Teilnehmer an der Blutkontrolluntersuchung werden in den Jahren 2020 und 2023 zu weiteren Untersuchungen eingeladen. Die Teilnahme ist wieder freiwillig. Ein Ziel der wiederholten Untersuchungen ist es, herauszufinden, wie sich die PFC-Werte im Blut in diesem Zeitraum entwickeln.

Wie sahen die bisherigen Ergebnisse im Vergleich zu anderen Untersuchungen aus?

Eine Einordnung der Ergebnisse zu den drei im Landkreis Rastatt untersuchten Gruppen im Vergleich zu anderen Untersuchungen ermöglicht die folgende Abbildung.

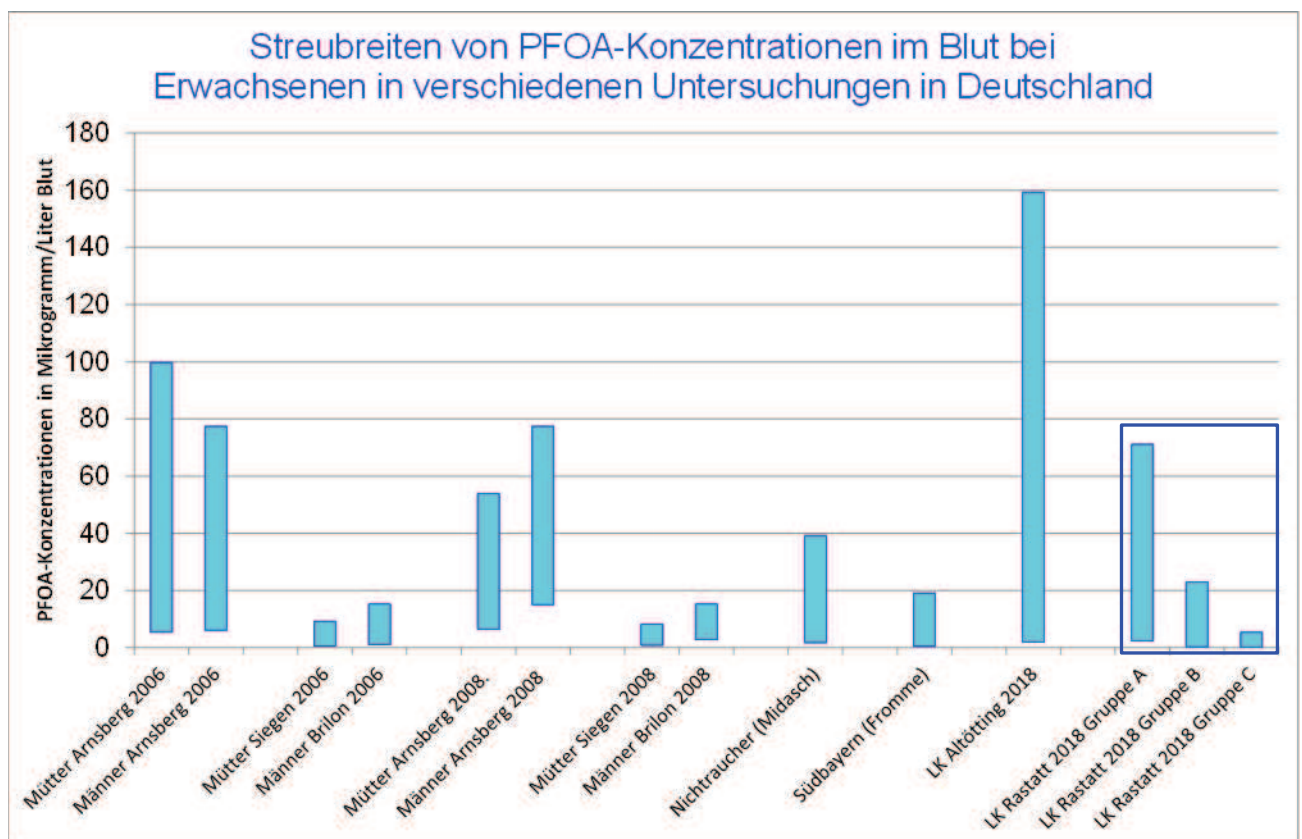


Abbildung: Streubreiten (Minima und Maxima) der Verteilungen von PFOA-Konzentrationen im Blut bei Erwachsenen in verschiedenen Untersuchungen in Deutschland einschließlich der Ergebnisse für die drei Gruppen A, B und C aus der Blutkontrolluntersuchung im Landkreis Rastatt

Quellen zur Abbildung:

Hölzer J, Midasch O, Rauchfuss K, Kraft M, Reupert R, Angerer J, Kleeschulte P, Marschall N, Wilhelm M (2008): Biomonitoring of Perfluorinated Compounds in Children and Adults Exposed to Perfluorooctanoate-Contaminated Drinking Water. *Environmental Health Perspectives*. 2008, 116(5), S. 651-657.

Brede E, Wilhelm M, Göen T, Müller J, Rauchfuss K, Kraft M, Hölzer J (2010): Two-year follow-up biomonitoring pilot study of residents' and controls' PFC plasma levels after PFOA reduction in public water system in Arnsberg, Germany. *Int J Hyg Environ Health*. 2010, 213(3), S. 17-23.

Midasch O, Schettgen T, Angerer J (2006): Pilot study on the perfluorooctanesulfonate and perfluorooctanoate exposure of the German general population. *Int J Hyg Environ Health*. 2006, 209(6), S. 489-96.

Fromme H, Midasch O, Twardella D, Angerer J, Boehmer S, Liebl B (2007): Occurrence of perfluorinated substances in an adult German population in southern Bavaria. *Int Arch Occup Environ Health*. 2007, 80(4), S. 313-319.

Bayerisches Landesamt für Gesundheit und Lebensmittelsicherheit (2018): Human-Biomonitoring von perfluorierten Substanzen in Teilen des Landkreises Altötting – Abschlussbericht, München, Juli 2018

Die im Rahmen der Blutkontrolluntersuchung im Landkreis Rastatt gemessenen PFOA-Konzentrationen im Blut lagen in einem Bereich, der vergleichbar mit den in Untersuchungen bei anderen PFC-Ereignissen gefundenen Ergebnissen ist. Eine kürzlich abgeschlossene Untersuchung im Landkreis Altötting ergab in mehreren Untersuchungsorten zum Teil höhere PFOA-Werte als in der Gruppe A der Blutkontrolluntersuchung im Landkreis Rastatt.

### Was ist ein Referenzwert?

Der Referenzwert für einen chemischen Stoff in einem Körpermedium (z. B. Blut, Haar, Urin) ist ein Wert, der aus einer Reihe von entsprechenden Messwerten einer Stichprobe aus einer definierten Bevölkerungsgruppe nach einem vorgegebenen statistischen Verfahren abgeleitet wird. Es handelt sich dabei um einen rein statistisch definierten Wert, der die Konzentration dieses Stoffes im betreffenden Körpermedium für diese Bevölkerungsgruppe zum Zeitpunkt der Durchführung der Untersuchung beschreibt. Ihm kommt per se keine gesundheitliche Bedeutung zu.

Referenzwerte für PFOA und PFOS im Blutplasma:

PFOA: 10 µg/l Blutplasma

PFOS: 25 µg/l Blutplasma.

### Was ist ein HBM I-Wert?

Der HBM-I-Wert entspricht der Konzentration eines Stoffes in einem Körpermedium, bei dessen Unterschreitung nach dem aktuellen Stand der Bewertung durch die Experten der HBM-Kommission nicht mit einer gesundheitlichen Beeinträchtigung zu rechnen ist.

Die Kommission Humanbiomonitoring am Umweltbundesamt hat derzeit folgende HBM-I-Werte für PFOA und PFOS im Blutplasma festgelegt:

PFOA: 2 µg/l Blutplasma

PFOS: 5 µg/l Blutplasma.

### Was ist ein HBM II-Wert?

Der HBM-II-Wert entspricht der Konzentration eines Stoffes in einem Körpermedium, bei deren Überschreitung eine für die Betroffenen als relevant anzusehende gesundheitliche Beeinträchtigung möglich ist. Im Februar 2020 wurden HBM II-Werte für PFOA und PFOS veröffentlicht, deren Festlegung sich hauptsächlich auf Ergebnisse von Tierversuchen und epidemiologischen Studien stützt.

Für Frauen im gebärfähigen Alter wurden folgende HBM II-Werte festgelegt:

PFOA: 5 µg/l Blutplasma

PFOS: 10 µg/l Blutplasma.

Für die übrigen Bevölkerungsgruppen liegen die HBM II-Werte bei:

PFOA: 10 µg/l Blutplasma

PFOS: 20 µg/l Blutplasma.

### Wer entscheidet über die Festlegung von HBM-Werten?

Die HBM Werte werden von der „Kommission Human-Biomonitoring“ des Umweltbundesamtes festgelegt. Die Kommission setzt sich aus Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern, Fachleuten aus Bundes- und Landesbehörden, Universitäten, Hygiene-Instituten und Kliniken, die aufgrund ihrer Expertise von der Präsidentin bzw. des Präsidenten des Umweltbundesamtes für jeweils drei Jahre berufen werden, zusammen. Neben den Mitgliedern gibt es ständige Gäste der HBM-Kommission. Dies sind Vertreterinnen und Vertreter der Arbeitsgemeinschaft der Obersten Landesgesundheitsbehörden, des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit, des Bundesministeriums für Gesundheit, des Robert Koch-Instituts, des Bundesinstituts für Risikobewertung sowie des Umweltbundesamtes. Des Weiteren werden themenbezogen Sachverständige als beratende Gäste der HBM-Kommission hinzugezogen.

### Wie hoch war der Anteil der PFOA-Werte oberhalb des Referenzwertes in den drei Gruppen?

>10 Mikrogramm/Liter

Gruppe A: 77 %

Gruppe B: 2 %

Gruppe C: 0 %

### Wie hoch war der Anteil der PFOA-Werte oberhalb des HBM I-Wertes in den drei Gruppen?

>2 Mikrogramm/Liter

Gruppe A: 100 %

Gruppe B: 66 %

Gruppe C: 42 %

### Wie hoch war der Anteil der PFOA-Werte, die höher als 10 µg/l Blutplasma lagen?

>10 Mikrogramm/Liter

Gruppe A: 77 %

Gruppe B: 2 %

Gruppe C: 0 %

Wie hoch war der Anteil der PFOS-Werte oberhalb des Referenzwertes in den drei Gruppen?

>25 Mikrogramm/Liter

Gruppe A: 0 %                      Gruppe B: 0 %                      Gruppe C: 1 %

Wie hoch war der Anteil der PFOS-Werte oberhalb des HBM I-Wertes in den drei Gruppen?

>5 Mikrogramm/Liter

Gruppe A: 9 %                      Gruppe B: 20 %                      Gruppe C: 22 %

Wie hoch war der Anteil der PFOS-Werte, die höher als 20 µg/l Blutplasma lagen?

>20 Mikrogramm/Liter

Gruppe A: 0 %                      Gruppe B: 0 %                      Gruppe C: 2 %

Warum wurden bisher nur die Ergebnisse zu PFOA und PFOS bewertet?

PFOA ist als Hauptparameter der Blutkontrolluntersuchung von besonderem Interesse. Zu PFOS und PFOA gibt es Referenzwerte, Grenzwerte (sogenannte BAT-Werte) und HBM-Werte. Für die anderen untersuchten Substanzen PFPeA, PFHxA, PFHpA, PFNA, PFDA, PFUnA, PFDoA, PFBS, PFHxS und PFHpS liegen noch keine Vergleichs- und Bewertungsmaßstäbe vor.

Was ist ein BAT-Wert?

Der Biologischer Arbeitsstoff-Toleranzwert (BAT-Wert) ist ein Grenzwert für die Konzentration eines Arbeitsstoffes im biologischen Material (z. B. Blut oder Urin) eines Beschäftigten. Es wird angenommen, dass bei Einhaltung des BAT-Wertes die Gesundheit eines Beschäftigten im Allgemeinen auch bei wiederholter oder langfristiger Exposition nicht beeinträchtigt wird. BAT-Werte gelten für Einzelstoffe und nur für Personen, die gesund und im erwerbsfähigen Alter sind.“ (Siehe auch: Ständige Senatskommission zur Prüfung gesundheitsschädlicher Arbeitsstoffe unter

[http://www.dfg.de/dfg\\_profil/gremien/senat/arbeitsstoffe/index.html](http://www.dfg.de/dfg_profil/gremien/senat/arbeitsstoffe/index.html).)

### Was bedeutet eine Überschreitung von HBM I-Werten bei PFOA und PFOS?

Der HBM-I-Wert entspricht der Konzentration eines Stoffes in einem Körpermedium, bei dessen Unterschreitung nach dem aktuellen Stand der Bewertung durch die Experten der HBM-Kommission nicht mit einer gesundheitlichen Beeinträchtigung zu rechnen ist.

Bei einer Überschreitung des HBM I-Wertes ist noch keine unmittelbare Gesundheitsgefährdung anzunehmen. Bei PFOA wird eine Überschreitung des HBM I-Wertes auch in Gruppen ohne zusätzliche PFC-Belastung bei vielen Personen beobachtet, da der HBM I-Wert in der Größenordnung des Medians der Verteilung in nichtexponierten Bevölkerungsgruppen liegt.

### Was bedeutet eine Überschreitung von HBM II-Werten bei PFOA und PFOS?

„Bei einer Überschreitung des HBM II-Wertes für PFOA oder PFOS sollte zunächst eine Kontrollmessung vorgenommen werden. Zusätzlich wird empfohlen, mögliche Expositionsquellen der Betroffenen für PFOA zu erfassen und gegebenenfalls konsequent zu reduzieren. Diese umfassen neben einer beruflichen PFC-Exposition nach derzeitigem Kenntnisstand vor allem die Aufnahme von Trinkwasser oder Nahrungsmitteln mit erhöhten PFOA- oder PFOS-Konzentrationen (z.B. Fisch aus kontaminierten Gewässern). Die HBM-Kommission sieht derzeit keinen Anlass, bei Überschreitungen des HBM-II-Wertes ohne Vorliegen weiterer Risikofaktoren oder Vorerkrankungen die Bestimmung klinisch-chemischer Messgrößen zu empfehlen. Versuche, die Ausscheidung der Verbindungen PFOA oder PFOS zu beschleunigen, sollten aufgrund fehlender geeigneter Methoden und mangels medizinischer Begründung unterbleiben.“ (Quelle: HBM-Kommission, 2020)

### Was bedeutet eine Überschreitung von Referenzwerten bei PFOA und PFOS?

Der Referenzwert für einen chemischen Stoff in einem Körpermedium (z. B. Blut, Haar, Urin) ist ein Wert, der aus einer Reihe von entsprechenden Messwerten einer Stichprobe aus einer definierten Bevölkerungsgruppe nach einem vorgegebenen statistischen Verfahren abgeleitet wird. Es handelt sich dabei um einen rein statistisch definierten Wert, der die Konzentration dieses Stoffes im betreffenden Körpermedium für diese Bevölkerungsgruppe zum Zeitpunkt der Durchführung der Untersuchung beschreibt. Ihm kommt per se keine gesundheitliche Bedeutung zu.

Das heißt, eine Überschreitung von Referenzwerten ist nicht notwendigerweise mit einer gesundheitlichen Gefährdung verbunden. In der zur Definition der Referenzwerte untersuchten Bevölkerung lag die Wahrscheinlichkeit für eine Überschreitung in den meisten Fällen bei etwa 5 Prozent.

## Was ist ein Median?

Der Median ist ein in der Statistik verwendeter Verteilungsparameter zur Charakterisierung der mittleren Lage einer Verteilung. Der Median einer Reihe von Laborwerten ist der Wert, der an der mittleren (zentralen) Stelle steht, wenn man die Werte der Größe nach sortiert. Beispielsweise ist für die Werte 3, 5, 2, 39, 2 die Zahl **3** der Median, nämlich die mittlere Zahl in 2, 2, **3**, 5, 39.

Allgemein teilt ein Median die der Größe nach geordneten Daten einer Stichprobe in zwei gleich große Hälften, so dass unterhalb und oberhalb des Medians gleich viele Werte liegen.

## Wurden die Teilnehmenden der Studie über ihre persönlichen Ergebnisse informiert?

Ja, die Teilnehmenden der Studie wurden über ihre persönlichen Laborergebnisse zu PFOA, PFOS, PFPeA, PFHxA, PFHpA, PFNA, PFDA, PFUnA, PFDoA, PFBS, PFHxS und PFHpS informiert.

Über zusammenfassende Ergebnisse der Blutkontrolluntersuchung 2018 wurde darüber hinaus in Bürgerinformationsveranstaltungen 2018 und 2019 in Rastatt bzw. Baden-Baden berichtet.

## Warum ist eine gesundheitliche Bewertung von Laborergebnissen zu PFOA und PFOS so schwierig?

Eine gesundheitliche Bewertung von Laborergebnissen ist schwierig und für Einzelwerte kaum möglich. Der HBM-I-Wert als Vorsorge- und Zielwert definiert keine Schwelle zur gesundheitlichen Gefährdung. Die bisherigen Hinweise auf eventuelle gesundheitliche Wirkungen von PFOA und PFOS beim Menschen stammen im Wesentlichen aus Tierversuchen und epidemiologischen Studien, in denen Korrelationen zwischen Konzentrationen im Blut und verschiedenen Endpunkten untersucht wurden, die auf Assoziationen hindeuten können, die jedoch nicht notwendigerweise kausale Beziehungen widerspiegeln müssen. Solche Studien allein können immer nur Hinweise und Vermutungen liefern, jedoch nicht als Beweis für Kausalbeziehungen herangezogen werden.