

# PCB im Spöl

## FAQ: Fragen und Antworten

1. **Was sind Polychlorierte Biphenyle PCB, wofür wurden sie verwendet und weshalb sind sie für Lebewesen so gefährlich?**

Siehe Faktenblatt A: PCB - Grundlagen

2. **Welche Auswirkungen haben PCB auf Lebewesen?**

Aufgrund der starken Fettlöslichkeit weist PCB eine ausgeprägte Tendenz zur Bioakkumulation auf. Neben ihrer Toxizität sind ihre chemische Stabilität (äusserst langsamer Abbau, Persistenz) und Fettlöslichkeit die massgeblichen umweltrelevanten Stoffeigenschaften. Wirbellose Kleinlebewesen nehmen das PCB aus dem Wasser und aus dem Sediment auf und werden ihrerseits von grösseren Tieren wie Fischen gefressen. Dadurch reichert sich das PCB im Fettgewebe der Tiere an. Besonders betroffen sind Raubtiere an der Spitze der Nahrungspyramide. Hohe Mengen sind für Mensch und Tier krebserregend, schädigen die Fortpflanzung, den Hormonhaushalt sowie das Blut und führen zum Tod. Es entstehen chronische Vergiftungen. Das PCB-Problem hat Ähnlichkeiten mit radioaktiven Abfällen.

3. **Weshalb gibt es im Fluss Spöl erhöhte PCB-Belastungen?**

Aufgrund der Befunde und den durchgeführten Auswertungen stammt die vorgefundene PCB-Belastung im Spöl aus alten Korrosionsschutz-Anstrichen der Kraftwerksanlagen in der Staumauer Punt dal Gall der Engadiner Kraftwerke (EKW). Diese wurden in den 1960er Jahren gebaut.

<https://www.ekwstrom.ch/anlagen/uebersicht.html>

Bei Wasserkontakt – insbesondere durch sedimenthaltiges und dadurch abrasives Wasser – werden Partikel aus der Korrosionsschutzbeschichtung herausgelöst und das PCB gelangt in den natürlichen Kreislauf.

Im September 2016 erfolgten Revisionsarbeiten durch eine spezialisierte Firma. Dabei sind Fehler passiert und PCB-belastetes Material ist in den Spöl gelangt.

<https://www.nationalpark.ch/de/about/mediencorner/medienmitteilungen/medienmitteilung-2016/bauschadstoffe-im-oberen-spoel/>

4. **Wann wurden die PCB-Belastungen festgestellt?**

Die EKW haben die PCB-Einträge festgestellt und diese im Oktober 2016 dem Kanton gemeldet. Darauf wurden aus den Sedimenten im Spöl Proben entnommen. Die ersten Resultate lagen im November 2016 vor und zeigten stark erhöhte PCB-

Werte.

**5. Wo befindet sich das PCB im Fluss?**

Da PCB schwer wasserlöslich ist, kommt es hauptsächlich in fester Form in vor, insbesondere als kleine Partikel im feinen Gewässersediment. Die PCB-Partikel adhäsieren vor allem an Sedimentpartikeln kleiner als 2 mm und werden mit der Strömung im ganzen Fluss verteilt. Je nach Strömungsgeschwindigkeit und -energie lagern sie sich in strömungsarmen Bereichen näher oder weiter entfernt von der Staumauer ab. Die Löslichkeit von PCB in Wasser ist allerdings hoch genug, um das Wasser mit einer problematischen Konzentration zu beladen. Die geringe Löslichkeit führt dazu, dass das Wasser aus ein und derselben PCB-Quelle über Jahrzehnte oder Jahrhunderte mit PCB belastet wird. Im Spöl wurden zwischen 2 und 3 ng i-PCB/Liter gemessen, am meisten davon im Unteren Spöl (Belastung aus Druckstollen). Es handelt sich um die weitaus höchste, im Kanton Graubünden gemessene Konzentration. Siehe:

[https://www.gr.ch/DE/institutionen/verwaltung/ekud/anu/ANU\\_Dokumente/ANU-406-90d\\_Messungen\\_PCB\\_BuendnerFluesse\\_Nov2017.pdf](https://www.gr.ch/DE/institutionen/verwaltung/ekud/anu/ANU_Dokumente/ANU-406-90d_Messungen_PCB_BuendnerFluesse_Nov2017.pdf)

**6. Ist der gesamte Spöl zwischen der Staumauer Punt dal Gall und dem Ausgleichsbecken Ova Spin kontaminiert?**

Ja, die Untersuchungen zeigen, dass die oberen drei Abschnitte bis Punt Periv stärker belastet sind, aber auch in den beiden Abschnitten 4 und 5 bis zu Ausgleichsbecken Ova Spin ist die Konzentration dort erhöht, wo feine Sedimente abgelagert werden (siehe 5)

**7. Was ist die bisherige Chronologie der Ereignisse?**

Siehe separates Faktenblatt B: Chronologie

**8. Stammt das gesamte PCB vom Ereignis 2016?**

Nein, ein Teil des PCB stammt aus dem Kraftwerksbetrieb der letzten 50 Jahre. Das PCB wird vom Wasser aus den Anlageteilen ausgewaschen und gelangt dadurch in den Fluss. Das genaue Ausmass ist jedoch nicht bekannt. Tatsache ist, dass PCB in Sedimentablagerungen gefunden wurde, die bis in 50 cm Tiefe reichen und auch Gebiete umfassen, die nur bei Hochwasser überspült wurden. Aufgrund der identischen Zusammensetzung wie bei der Kontamination von 2016 stammen auch diese früheren PCB-Einträge mit hoher Wahrscheinlichkeit aus den Anlagen der EKW.

**9. Wer ist für die PCB-Belastung im Spöl verantwortlich?**

Die Engadiner Kraftwerke sind Eigentümer der Anlagen, aus denen seit Jahrzehnten PCB in den Spöl eingebracht wurde. Sie sind zudem verantwortlich für die Einhaltung der gesetzlichen Vorgaben bei Revisionsarbeiten.

2019 hat die Staatsanwaltschaft Graubünden zudem ein Fehlverhalten der Firma festgestellt, welche die Revisionsarbeiten im Herbst 2016 durchführte.

**10. Welche Untersuchungen wurden bisher durchgeführt?**

Es wurden Sedimentproben auf der ganzen, 6 km langen Strecke zwischen der Staumauer Punt dal Gall und dem Ausgleichsbecken Ova Spin entnommen. Mit Passivsammlern wurde auch der PCB-Gehalt im Flusswasser ermittelt. Zudem wurden Lebewesen untersucht: Bachforellen, Seesaiblinge und vor kurzem das am 20. September 2020 neben dem Spöl gefundene tote Uhu-Weibchen.

**11. Was sind die wesentlichsten Erkenntnisse der bisherigen Untersuchungen?**

Die PCB-Belastung erstreckt sich über die ganze Flussstrecke des Oberen Spöl von rund 6 km. Das PCB befindet sich sowohl in Sedimenten, im Wasser wie auch in den Lebewesen. Im oberen Spöl wurde bei den Fischen eine PCB-Belastung analysiert, welche über der dreifachen zulässigen Höchstkonzentration gemäss den gesetzlichen Bestimmungen für Lebensmittel liegt<sup>1</sup>. Da es in der Schweiz keine PCB-Grenzwerte für Sedimente und Algen/ Moose in den Gewässern gibt, wurden die erhobenen Werte mit Richtwerten aus der Literatur verglichen. Dieser Vergleich zeigt, dass die Belastungen als sehr hoch zu klassifizieren sind<sup>1</sup>.

Im Ausgleichsbecken Ova Spin und im Unteren Spöl liegt eine erhebliche PCB-Belastung vor, die auf den Druckstollen vom Lago di Livigno zum Kraftwerk Ova Spin zurückgeführt werden muss. Auch dieser gehört den EKW.

**12. Wann, wo und durch wen wurde das tote Uhu-Weibchen gefunden?**

Der Uhu wurde am 20. September 2020 durch einen Parkwächter des Schweizerischen Nationalparks (SNP) rund einen Kilometer unterhalb der Staumauer Punt dal Gall unmittelbar neben dem Wanderweg am Ufer des Spöl gefunden. Es ist sehr selten im SNP, dass ein Vogel in so gutem Zustand gefunden wird und für solche Untersuchungen genutzt werden kann. Normalerweise wird Aas innerhalb von Stunden oder Tagen von anderen Tieren genutzt, sprich gefressen oder verschleppt. So gesehen war der Fund ein absoluter Zufall. Es war auch Glück, dass kein anderes Tier den vergifteten Uhu fand und frass.

**13. Wer hat das Tier untersucht und die Organe entnommen?**

Dies geschah am Zentrum für Fisch- und Wildtiermedizin (FIWI) im Nationalen Kompetenzzentrum für Wildtierkrankheiten der Universität Bern.

**14. Welche Resultate hat die Untersuchung des Uhus ergeben?**

Das Uhu-Weibchen war stark abgemagert (lediglich 1,3 kg Körpergewicht, normalerweise 2.5-3 kg) und wies einen gebrochenen linken Flügel auf. Der Vogel war in sehr schlechtem Nährzustand. Ob die Abmagerung durch die PCB-Belastung

---

<sup>1</sup> Engadiner Kraftwerke AG: Bauschadstoffe im Spöl. Untersuchungsbericht vom 13. Januar 2017.

bewirkt wurde, kann nicht schlüssig beurteilt werden. Tatsache ist aber, dass sich PCB negativ auf die Knochendichte<sup>2</sup> auswirkt, was zum Bruch des Flügels geführt haben kann.

#### **15. Wer hat die PCB-Untersuchungen durchgeführt?**

Die Eidgenössische Materialprüfungs- und Forschungsanstalt (EMPA): Laboratory for Advanced Analytical Technologies, Swiss Federal Laboratories for Materials Science and Technology, Dübendorf. Die EMPA ist (u.a.) spezialisiert auf PCB-Analytik.

#### **16. Welche Resultate haben die Analysen ergeben?**

Der Uhu weist einen WHO-TEQ Wert von 20 µg pro kg Fett (Mikrogramm!) auf. Als Vergleich: Menschen weisen einen WHO-TEQ<sup>3</sup> (Dioxine und dl-PCB) von ca. 20 ng/kg (Nanogramm!) Fett auf, rund 1000x tiefer. Weltweit wurde soweit ersichtlich noch kein Tier mit einer höheren PCB-Belastung gefunden, nicht einmal an Industriestandorten, wo Havarien eintraten.

Der Uhu steht an der Spitze der Nahrungskette. Seine PCB-Belastung zeigt, dass bereits die gesamte Nahrungskette im Spöltal mit PCB verseucht ist. Es sind damit eine Vielzahl von Tieren im Nationalpark gefährdet, insbesondere Prädatoren sogar auf Populationsniveau (d.h. gewisse Arten wie Uhu oder Fischotter könnten aussterben).

#### **17. Weshalb weist ausgerechnet ein Uhu eine so hohe PCB-Konzentration auf?**

Es ist bekannt, dass Uhus sich je nach Nahrungsangebot von Fischen ernähren können. Dies ist etwa in einer Schlucht der Fall, wie sie im Spöltal vorliegt. Durch die Aufnahme von kontaminiertem Fisch reichert sich das PCB im Fettgewebe des Uhus an. Die Fische ihrerseits ernähren sich von kontaminierten Kleinlebewesen.

#### **18. Welche weiteren Tierarten sind durch das PCB gefährdet?**

Das PCB verteilt sich grundsätzlich in der ganzen Nahrungskette (siehe Faktenblatt A). Die Tiere an der Spitze der Nahrungspyramide weisen die höchsten Konzentrationen auf, weil sich bei ihnen das PCB anreichert. Im SNP sind dies Arten wie Uhu, Steinadler, Graureiher, Fuchs, Bär, Fischotter oder Bachforelle, aber auch Aasfresser wie Bartgeier oder Insektenfresser wie Wasseramseln, Wasserspitzmäuse und weitere Arten.

#### **19. Sind Untersuchungen von weiteren Tierarten geplant?**

Ja, es sind Untersuchungen von Bachforellen geplant. Die letzten Analysen stammen aus dem Jahr 2017. Es muss geklärt werden, ob sich bei den Fischen das PCB

---

<sup>2</sup> So festgestellt bei Mäusen (Deer Mouse) in einem mit PCB kontaminierten Areal in Kanada: Kelly E Johnson et al, Effects of local point source polychlorinated biphenyl (PCB) contamination on bone mineral density in deer mice (*Peromyscus maniculatus*), in: *Sci Total Environ.* 2009 Sep 1; 407(18):5050-5, siehe: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/19580994/>

<sup>3</sup> World Health Organisation Toxicity Equivalent.

angereichert hat. Da die Tiere für die Untersuchung erlegt werden müssen, ist es nicht verhältnismässig, seltene Arten wie Fischotter oder Uhu zu analysieren, ausser wenn tote Tiere gefunden werden.

## 20. Ist der Mensch durch PCB gefährdet?

PCB gelangt über die Flusssysteme in die Stoffkreisläufe und erreicht über das Trinkwasser oder die Nahrung auch den Menschen. Dieser nimmt durch die Nahrung PCB-haltige Stoffe auf und lagert diese im Körperfett ein. Von da her ist grundsätzlich auch der Mensch gefährdet. Nach der Europäischen Food Safety Agency (EFSA) beträgt die tolerierbare wöchentliche Aufnahmemenge von dioxinähnlichem PCB für Menschen (TWI-Wert) 2 Pikogramm pro Kilogramm Körpergewicht. Der TWI-Wert basiert auf der Schädigung von PCB auf die Spermienqualität als sensibelstem Effekt. Tatsächlich nehmen die Menschen in der Schweiz diese Menge aber jeden Tag auf, also das Siebenfache des TWI-Werts.

Da im Spöl keine Fische gefangen werden dürfen, besteht insoweit keine direkte Gefährdung des Menschen. Auch das Ausgleichsbecken Ova Spin ist aus dem gleichen Grund seit Ende 2017 für die Fischerei gesperrt.

## 21. Aufgrund welcher gesetzlichen Grundlagen muss der Spöl saniert werden?

Dies ist Sache der zuständigen Behörden und Gerichte. Mehrere Gesetze könnten zur Anwendung gelangen, namentlich

Das **Gewässerschutzgesetz (GSchG)** definiert das Verursacherprinzip bei Kontamination von Gewässern (Art. 3) und verbietet, Gewässer zu verunreinigen (Art. 6).

<https://www.admin.ch/opc/de/classified-compilation/19910022/index.html>

Das **Umweltschutzgesetz** soll Menschen, Tiere und Pflanzen, ihre Lebensgemeinschaften und Lebensräume gegen schädliche oder lästige Einwirkungen schützen sowie die natürlichen Lebensgrundlagen, insbesondere die biologische Vielfalt und die Fruchtbarkeit des Bodens, dauerhaft erhalten (Art. 1). Gilt eine Belastung als gefährliche Altlast, muss sie saniert werden (Art. 32c).

<https://www.admin.ch/opc/de/classified-compilation/19830267/index.html>

Im **Nationalparkgesetz (SR 454)** steht: «*Der Schweizerische Nationalpark im Engadin und Münstertal im Kanton Graubünden ist ein Reservat, in dem die Natur vor allen menschlichen Eingriffen geschützt und namentlich die gesamte Tier- und Pflanzenwelt ihrer natürlichen Entwicklung überlassen wird. Es sind nur Eingriffe gestattet, die unmittelbar der Erhaltung des Parks dienen*» (Art. 1 Abs. 1 Nationalparkgesetz).

<https://www.admin.ch/opc/de/classified-compilation/19800379/index.html>

Das Bundesgesetz über den **Natur- und Heimatschutz (NHG)** bestimmt (Art. 24e Bst. c):

*Wer ein aufgrund dieses Gesetzes geschütztes Natur- oder Kulturdenkmal, eine geschützte geschichtliche Stätte, eine geschützte Naturlandschaft, ein geschütztes Biotop oder geschützte Ufervegetation beschädigt, kann unabhängig von einem Strafverfahren verpflichtet werden:*

- a. die widerrechtlich getroffenen Massnahmen rückgängig zu machen;*
- b. die Kosten zu übernehmen, die aus der Beseitigung des Schadens entstehen;*
- c. angemessenen Ersatz zu leisten, wenn die Wiederherstellung nicht möglich ist.*

<https://www.admin.ch/opc/de/classified-compilation/19660144/index.html>

## **22. Was sind die nächsten Schritte bis zu einer Sanierung?**

Es müssen die Voraussetzungen geschaffen werden, um mit der Sanierung so rasch wie möglich beginnen zu können, damit nicht noch weiteres PCB in die Nahrungskette gelangt und die Anreicherung des PCB bei den Tieren unterbunden werden kann. Deshalb muss der Kanton Graubünden sofort die Sanierung verfügen, unabhängig von der Kosten- und Haftungsfrage. Zudem fordert der SNP, dass die noch vorhandenen PCB-Quellen im System umgehend beseitigt werden.

## **23. Weshalb muss auch der Druckstollen zwischen Punt dal Gall und Ova Spin saniert werden?**

Es ist davon auszugehen, dass im Druckstollen grosse Mengen PCB-haltiger Anstriche vorhanden sind, die beim Betrieb diffus ins Wasser gelangen. Diese Stoffe müssen entfernt und sachgerecht entsorgt werden.

## **24. Weshalb sollte mit der Sanierung umgehend begonnen werden?**

PCB führt zur chronischen Vergiftung von Lebewesen, es reichert sich in der Nahrungskette an und bleibt bestehen, da die PCB-Verbindungen auf natürliche Weise kaum abgebaut werden. Deshalb müssen die PCB-Quellen so rasch wie möglich entfernt werden.

## **25. Wie kann das PCB aus dem Spöl entfernt werden?**

Das Sediment muss entnommen, gesiebt und das PCB in einer Reinigungsanlage mit einem chemischen Verfahren aus dem Feinanteil extrahiert werden. Die belasteten Anteile werden einer Sonderverbrennungsanlage zugeführt, das übrige Sediment kann später wieder in den Bach eingebracht werden. Erfahrungen mit diesem Verfahren konnten 2017 bei der Reinigung des Tosbeckens unmittelbar unterhalb der Staumauer und im Rahmen eines Pilotversuchs gesammelt werden. Die Resultate zeigen, dass eine Reinigung des Sediments möglich ist.

## **26. Wer muss für die Kosten der Sanierung aufkommen?**

Grundsätzlich haften die EKW. Sollte die PCB-Vergiftung im Sediment jedoch als

Altlast nach dem Umweltschutzgesetz (USG) gelten, müsste auch die Firma, welche die Revisionsarbeiten fehlerhaft ausführte, einen Anteil der Kosten tragen. Ist diese zahlungsunfähig, trifft den Kanton (und damit die Steuerzahler) eine sog. Ausfallhaftung (Art. 32d Abs. 3 USG). Diese Fragen müssen voraussichtlich von den Gerichten geklärt werden.

Stand: März 2021