

PFOA-Blutbelastung in Passau

In der ADONA-Studie werden Blutwerte von 2009 und 2015 verglichen, aus Emmerting, München und Passau. Warum Passau gewählt wurde, haben wir gerade bei den Verfassern der Studie nachgefragt, aber keinen Hinweis auf einen Zusammenhang mit Gendorf bekommen. Hier noch die Blutwerte aus dem ADONA-Bericht, die direkten PFOA-Emissionen in die Alz, die Wassermenge im Inn,

Mittel- und (Median-) Blutwerte

für 2009 und 2015 in ug/l:

	2009	2015
München	1,3 (1,1)	1,2 (1,1)
Passau	5,6 (4,7)	2,8 (2,0)
Emmerting	39,2 (15,6)	26,9 (20,2)

Die Charakteristik dieser Werte:

München gleichbleibend gering;

Passau abnehmend, leicht erhöht;

Emmerting gleichbleibend, stark erhöht, durch Ausreißer nach oben (Werksangehörige?) sind Mittel- und Medianwerte stärker verschieden als in Passau und München.

In Passau nehmen die Median-Werte um den Faktor 2,35 ab und sind 2015 um den Faktor 1,8 höher als die in München, die 2009 und 2015 den gleichen Wert von 1,1 ug/l Blut aufweisen. Die Werte in Passau fügen sich gut ein in ein Belastungsbild, das von erhöhten PFOA-Werten im Passauer Trinkwasser vor 2009 (z.B. um 2003) ausgeht, das nach z.B. 2003 drastisch weniger belastet war.

PFOA-Emissionen in die Alz

Auf eine Anfrage von Herrn Volpert hat das LRA die jährlichen Emissionen von 1968 – 2008 in die Luft und von 1996 bis 2008 mit dem Abwasser in die Alz quantifiziert. Während der Produktionszeit bis 2003 ergibt sich ein Mittelwert von 5,5 t PFOA/a. Wie man an den Luftemissionen sieht, könnten vor 1996 auch einzelne doppelt bis dreifache Werte möglich gewesen sein. Wir gehen hier von 5,5 t/a aus. Da es hier nur um eine Abschätzung geht, berücksichtigen wir nicht, dass diese Emissionen über viele Jahre das Passauer Trinkwasser belastet haben. Wir könnten diese fortgesetzte Belastung mit einem Programm berücksichtigen, das gleichzeitig die exponentielle Abnahme mit der PFOA-Halbwertszeit berücksichtigt.

Wassermenge im Inn

Das Passauer Trinkwasser ist ein Uferfiltrat, das in der Soldatenau aus Innwasser gewonnen wird. Die Soldatenau liegt zwar in der Donau, ist aber wie im Satellitenbild leicht sichtbar noch ganz vom Innwasser umflossen (<https://regiowiki.pnp.de/wiki/Soldatenau>; telefonische Auskunft der Passauer Wasserwerke). Das PFOA in der Alz wird auf dem Weg nach Passau durch zufließende Flüsse (Inn, Salzach, ...) verdünnt, durch Verluste durch den Übergang in das Grundwasser verringert.

Der Inn bei Passau führt durchschnittlich ca. $2,3 \cdot 10^{10} \text{ m}^3/\text{a}$ ($730 \text{ m}^3/\text{sec}$) Wasser pro Jahr (Wikipedia) ¹.

Wie kam es zu dieser PFOA-Belastung in Passau? Nach meinem Wissen ist dafür bisher keine befriedigende Antwort gefunden. Hier wird gezeigt, dass die direkten PFOA-Emissionen mit dem Abwasser in die Alz aus der Herstellung und Verwendung von PFOA durch die Firmen Hoechst AG und Dyneon in den Jahren 1968 bis 2008 im Werk Gendorf eine solche Belastung des Trinkwassers in Passau bewirken konnten.

Hier eine Abschätzung der Größenordnung:

1. Wir nehmen einen Mittelwert von 5,5 t PFOA/a an (siehe oben)
2. Eine Belastung mit 5,5 t/a PFOA über die Alz ergibt in Passau eine Trinkwasserbelastung von ca. 0,24 ug PFOA/l.
3. Diese Belastung ist im Bereich des Emmertinger Trinkwassers, das ja über Abmischung mit PFOA-freiem Trinkwasser im Bereich von ca. 0,15 ug PFOA/l belastet war. Diese Belastung hat in Emmerting zu Blutwerten mit einem Medianwert von etwa 20 ug/l Blut geführt.

Zahlen, die wir genau genug kennen bzw. die genau genug bekannt sind:

* Die mittlere Abflussmenge des Innwassers bei Passau (Wikipedia: Inn): $740 \text{ m}^3/\text{s}$ entspricht $2,33 \cdot 10^{10} \text{ m}^3/\text{a}$.

* Medianmengen von PFOA im Blut (ADONA Sachstandsbericht); Medianwerte sollten besser geeignet sein als die 95%-Perzentile, da die hohen Ausreißer nach oben für Emmerting (2009) auf Personen mit besonderen Belastungen hinweisen (ev. Werksangehörige).

* Natürlich spielt die jährliche Wassermenge im Inn bei Passau eine Rolle, in trockenen Jahren erhöht sich die PFOA-Konzentration und wird umgekehrt niedriger in einem wasserreichen Jahr. Diese Zahlen sind für den Zeitraum 1968 bis 2008 bekannt und könnten für eine toxikokinetische Berechnung eruiert und verwendet werden.

Messungen, die obige Behauptung verifizieren können:

* Messung von Passauer Blutproben die zwischen 2003 und 2009 gespendet wurden, sollten höhere Medianwerte als 4,7 ug/l aufweisen. Wenn älter als 1968 sollte Werte gemessen werden wie in München oder niedriger.

* Messungen an Passauer Trinkwasserproben aus den Jahren von vor 1968 bis 2010, falls diese vorliegen. Ersatzweise könnten alte Schnäpse, die mit Trinkwasser auf 40% Alkohol eingestellt wurden, Hinweise liefern.

Punkte, die sich mit obiger Behauptung vertragen:

* Der Medianwert für PFOA im Passauer Blut ist von 2009 bis 2015 um den Faktor 2,35 gesunken, was sich grob mit einer Halbwertszeit von 4 Jahren verträgt. Heute sollte der Medianwert in Passau wiederum um knapp den Faktor 2 gesunken sein (auf 1,6 +/-), eventuell nur für die Differenz zum Münchner Wert, der vielleicht eine Art Grundbelastung mit diesem ubiquitären Stoff ist (dann auf $[1,2 + (2,8-1,2)]/1,8 = \text{etwa } 2,1 \text{ ugPFOA/l Blut}$).

* Der Medianwert für PFOA im Passauer Blut um 2000/2002 ist rückgerechnet etwa 4-mal (zwei Halbwertszeiten) höher als 2009 (4,7 ug/l in 2009), also etwa 20 ugPFOA/l Blut, das sind ähnliche Medianwerte wie 2016 in Emmerting.

Das bedeutet, dass die PFOA-Blutwerte in Passau durch die direkten PFOA-Emissionen in die Alz erklärt werden können.

Nicht berücksichtigt hier ist eine PFOA-Abnahme beim Übergang des PFOA-kontaminierten Flusswassers in das Grundwasser. Ob es Abschätzungen dieser Wassermenge ab dem Werk Gendorf bis nach Passau gibt, ist uns nicht bekannt. Das Ergebnis von 0,24 ug PFOA/l Trinkwasser

in Passau über viele Jahre lässt aber genügend Spielraum nach unten, um die Ergebnisse in der ADONA-Studie zu erklären. Ebenfalls haben wir nicht versucht, die jährlichen Abflussmengen des Inns zu eruieren, was aber sicher machbar ist; damit könnte eine über den gesamten Zeitraum akkumulierende Berechnung durchgeführt werden.

ⁱ Eine PFOA-Menge von 23 t/a und die Innwassermenge von $23 \cdot 10^9$ m³/a ergeben eine Konzentration von 10^{-9} und das ist 1 µg/l.