23.02.2007

## Schriftliche Anfrage

des Abgeordneten Ludwig Wörner SPD vom 07.12.2006

# PFT-Eintrag in die Alz: Konsequenzen für Fischer und Verbraucher

Aus dem Industriepark Werk Gendorf in Burgkirchen an der Alz werden Perfluorierte Tenside (PFT), unter ihnen Perfluoroctansäure (PFOA) und Perfluoroctansulfat (PFOS), regelmäßig in die Alz eingeleitet.

Auf Veranlassung der Organisation Greenpeace wurde vom Fraunhofer Institut Schmallenberg eine am 8. November gefangene Flussbarbe untersucht. Der Fisch enthielt 9,4 Mikrogramm PFOS pro Kilogramm und 12,6 Mikrogramm PFOA pro Kilogramm.

Ich frage die Staatsregierung:

- Sieht die Staatsregierung in diesen Konzentrationen eine mögliche – auch langfristige (PFT reichern sich an und sind in hohem Maße persistent) - Gesundheitsgefährdung für Menschen, zumal diese Konzentrationen um dem Faktor 220 über dem vom Umweltbundesamt empfohlenen Zielwert für Trinkwasser von 0,1 Mikrogramm PFT je Liter liegen?
- 2. Ist die Staatsregierung bereit, zur Überprüfung dieser Momentaufnahme weitere PFT-Untersuchungen der Fische sowie der Fauna und Flora der Alz im Bereich Burgkirchen und flussabwärts vorzunehmen, und in welchem Zeitraum ist mit Ergebnissen zu rechnen?
- 3. Hält die Staatsregierung ein vorbeugendes und befristetes (bis weitere Untersuchungsergebnisse vorliegen) Verbot des Angelns sowie des Inverkehrbringens und Essens von Fischen aus der Alz ab Burgkirchen flussabwärts für notwendig, wenn nein, warum nicht?
- 4. Ist die Staatsregierung bereit, Verzehrempfehlungen für Alz-Fische auszusprechen, wenn nein, warum nicht?
- 5. Welche Ergebnisse erbrachte das angeblich seit August 2006 laufende Sondermessprogramm der Staatsregierung für PFT, wie werden die Ergebnisse in toxikologischer Hinsicht bewertet und mit welchen Konsequenzen ist seitens der Staatsregierung im Interesse des Verbraucherschutzes zu rechnen?
- 6. Werden diese Daten veröffentlicht? Wenn ja, wann und über welches Medium, wenn nein, warum nicht?

- 7. Welche Genehmigungen und Auflagen gibt es für das Industriepark Werk Gendorf in Bezug auf die PFT-Einleitungen?
- 8. Was unternimmt die Staatsregierung, um die Einleitungen von PFT in die Alz zu stoppen oder zu verringern?

### Antwort

des Staatsministeriums für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz

vom 24.01.2007

Zu 1.:

Bei den im Auftrag des Bayerischen Landesamtes für Gesundheit und Lebensmittelsicherheit (LGL) und des Bayerischen Landesamtes für Umwelt (LfU) durchgeführten Untersuchungen von Fischen aus der Alz auf ihren Gehalt an Perfluoroctansäure (PFOA) und Perfluoroctansulfonsäure (PFOS) wurde die mit 60 Mikrogramm pro Kilogramm höchste Konzentration für die Summe an PFOA und PFOS im essbaren Anteil (Muskelfleisch) eines Karpfens, gefangen in Burgkirchen a. d. Alz, festgestellt. Dieser Karpfen weist damit einen deutlich höheren PFOA- und PFOS-Summengehalt auf als die im Auftrag von Greenpeace untersuchte Barbe.

Unter Zugrundelegung des "worst case", d. h. ausgehend vom höchsten bisher in einem Alz-Fisch gefundenen Summengehalt von 60 Mikrogramm pro Kilogramm an PFOA und PFOS und einer hohen durchschnittlichen täglichen Verzehrmenge von 71,4 Gramm Fisch wurde durch eine vom LGL durchgeführte toxikologische Bewertung festgestellt, dass vom Verzehr in der Alz gefangener Fische keine Gesundheitsgefährdung für Menschen (auch nicht langfristig) ausgeht (siehe auch Antwort zu Frage 5). Folglich kann für den deutlich (2,7-fach) geringeren PFOA- und PFOS-Summengehalt der in der Anfrage genannten Barbe davon ausgegangen werden, dass vom Verzehr eines in derartiger Konzentration mit PFOA und PFOS belasteten Fisches keine Gefährdung der Gesundheit des Menschen (auch nicht langfristig) resultiert.

Der direkte Vergleich der PFOA- und PFOS-Gehalte in Fischen mit dem vom Umweltbundesamt empfohlenen Zielwert für Perfluortenside im Trinkwasser von 0,1 Mikrogramm pro Liter ist nicht sachgerecht. Grundlage sowohl der Ableitung des Trinkwasserwertes wie auch der Beurteilung der Verzehrsfähigkeit von Fischen ist die täglich tolerierbare Aufnahmemenge pro Kilogramm Körpergewicht eines Erwachsenen (TDI, siehe auch Antwort zu Frage 5).

#### Zu 2.:

Die derzeitige Situation bei Alz-Fischen ist durch die Unter-

suchungen des LGL und LfU bekannt (siehe Tabelle 2 zu Frage 5). Die aufgrund der Kapazitätsengpässe beim beauftragten Analysenlabor überwiegend noch ausstehenden Ergebnisse der vor Weihnachten 2006 beauftragten Untersuchungen von Muskelproben aus dem Fischmonitoring des LfU werden in den nächsten Wochen erwartet.

Es ist vorgesehen, zur weiteren Beobachtung der PFT-Belastung im zweiten Halbjahr 2007 zusätzliche Fischproben zu untersuchen. Kurzfristige deutliche Änderungen der Belastungen der Fische in der Alz sind jedoch nicht zu erwarten.

#### Zu 3.:

Da nach den bisher vorliegenden Untersuchungsergebnissen und wissenschaftlichen Erkenntnissen der Verzehr aus der Alz gefangener Fische als gesundheitlich unbedenklich einzustufen ist, ist derzeit weder ein Verbot des Angelns noch des Inverkehrbringens und Verzehrs von Fischen aus der Alz ab Burgkirchen flussabwärts erforderlich (siehe auch Antwort zu Frage 1).

Durch Befragungen wurde zudem festgestellt, dass in letzter Zeit nur sehr geringe Mengen Fisch und ausschließlich für den Eigenverzehr gefangen wurden. Ein gewerbetreibender Fischer ist im fraglichen Bereich der Alz nicht ansässig. Ein Inverkehrbringen von Fisch fand nicht statt.

#### Zu 4.:

Die toxikologische Beurteilung, wonach vom Verzehr der Fische aus der Alz keine gesundheitliche Gefährdung ausgeht, beruht auf "worst case"-Annahmen (höchster bisher gefundener Gehalt an PFOA und PFOS in einem Fisch <u>und gleichzeitige Annahme hoher Verzehrsmengen</u>). Verzehrsempfehlungen für Alz-Fische sind damit derzeit nicht zu veranlassen (siehe auch Antwort zu Frage 1).

#### Zu 5.:

Das im August 2006 vorab durch das StMUGV veranlasste Sondermessprogramm umfasste ausgewählte Oberflächengewässer in Bayern, einschließlich der beiden staatlichen Trinkwassertalsperren. Die Probenahmen erfolgten bereits im September 2006.

Im Rahmen des seit Oktober 2006 vom LfU im Auftrag des StMUGV durchgeführten landesweiten Projekts zur Ermittlung der potenziellen PFT-Belastung in Bayern werden verschiedene Umweltmatrices (u. a. Luft, Boden, Wasser, Fische) untersucht.

Ergänzend wurden seit November 2006 vom LfU Boden-, vom LGL Fisch- und Trinkwasseruntersuchungen in Auftrag gegeben.

Folgende Ergebnisse liegen mit Stand 18.01.2007 vor:

#### **Bodenproben:**

In Zusammenarbeit mit der Bayerischen Landesanstalt für Landwirtschaft (LfL) wurden unter Federführung des LfU insgesamt 87 Bodenproben ausgewählt und auf PFOA und

PFOS untersucht. Hierzu zählen 29 Oberbodenproben aus der LfU-Bodenprobenbank, die erhöhte PAK-Gehalte aufwiesen (Indikator für einen anthropogenen Eintrag). Des Weiteren wurde auf 28 landwirtschaftlich genutzten Flächen, die in der Vergangenheit mit Klärschlamm bzw. Biokompost beaufschlagt wurden, der Ober- und Unterboden beprobt (49 Proben).

In Zusammenarbeit mit dem WWA Traunstein wurden weitere neun Bodenproben aus Waldflächen aus dem Umfeld des Werks Gendorf und aus dem Überschwemmungsgebiet der Alz unterhalb der Einleitung aus dem Industriepark ausgewählt.

Die Ergebnisse müssen derzeit noch mit der LfL gemeinsam validiert werden, folgende Aussagen sind aber schon möglich:

In den Oberbodenproben landwirtschaftlich genutzter Standorte konnten in der Regel PFOA und PFOS nicht bzw. in wenigen Proben nur in Spuren nachgewiesen werden. Die dabei gemessenen Gehalte liegen meist im Bereich der Nachweisgrenze von 3 Mikrogramm pro Kilogramm Trockensubstanz Boden (TS). Die Ergebnisse sind damit als unauffällig zu bewerten.

Die Ergebnisse der Waldstandorte deuten an, dass bei erhöhten ubiquitären Einträgen in den Auflagen PFOS mit bis zu 15 Mikrogramm pro Kilogramm TS und PFOA in Spuren nachweisbar sind. Bei Standortbedingungen mit nicht erhöhten ubiquitären Einträgen sind beide Stoffe nicht nachweisbar.

Dies deutet darauf hin, dass mit einem gewissen, vermutlich aber sehr geringen ubiquitären PFOS- und ggf. auch PFOA-Eintrag gerechnet werden muss.

Dagegen wurden für die Proben aus dem Umfeld von Gendorf erhöhte Werte erhalten. In allen Proben konnte PFOA mit Konzentrationen zwischen 10–249 Mikrogramm pro Kilogramm TS nachgewiesen werden. PFOS wurde nur in einer Auflageprobe und dort nur in Spuren nachgewiesen.

#### Oberflächengewässer und Trinkwassertalsperren:

Im Zeitraum vom 15.–26.09.2006 wurden 18 Oberflächengewässer und zwei Trinkwassertalsperren beprobt. Die Ergebnisse sind in Tabelle 1 (siehe Anhang) dargestellt.

Auffällig war die Messstelle unterhalb der wasserrechtlich genehmigten Einleitung aus dem Industriepark Werk Gendorf in die Alz (Summe PFT rd. 8 Mikrogramm pro Liter, davon PFOA 7,5 Mikrogramm pro Liter). Entsprechend der weiteren Verdünnung wurden für PFOA stromabwärts am Inn und an der Donau noch Konzentrationen von 0,1 bzw. 0,05 Mikrogramm pro Liter gemessen.

Aufgrund der breiten Verwendung gelangen PFT auch über kommunale Kläranlagen in die Umwelt. Demzufolge werden PFT insbesondere bei Messstellen unterhalb von Siedlungsschwerpunkten an vergleichsweise abflussschwachen Vorflutern (z. B. Regnitz, Sächsische Saale, Main) in einem niedrigen Konzentrationsbereich (Spitzenwert für PFOS 0,042 Mikrogramm pro Liter) gefunden.

Im Fall der Trinkwassertalsperren Mauthaus und Frauenau wurden keine PFT nachgewiesen.

#### **Trinkwasser:**

Vom LGL wurden insgesamt 24 Trinkwasserproben aus dem Landkreis Altötting auf PFOA und PFOS untersucht. Bei allen aus dem Landkreis Altötting stammenden Trinkwasserproben lag der PFOA- und PFOS-Summengehalt unter 0,3 Mikrogramm pro Liter. Diese Trinkwässer können regelmäßig täglich und lebenslang ohne gesundheitliche Bedenken getrunken werden, da der von der Trinkwasserkommission des Bundesministeriums für Gesundheit beim Umweltbundesamt abgeleitete toxikologisch begründete gesundheitliche Leitwert von 0,3 Mikrogramm pro Liter für die Summe von PFOA und PFOS unterschritten wird.

In der Trinkwasserverordnung ist für PFOA und PFOS sowie andere PFT kein Grenzwert festgelegt. Auch international gibt es für diese Stoffe bzw. Stoffgruppe bis jetzt keinen Trinkwassergrenzwert.

#### Fische:

Im November und Dezember wurden vom LfU Fische aus der Alz, der Regnitz und dem Main zur Untersuchung auf perfluorierte Tenside (PFT) entnommen. Daneben wurden Proben weiterer Fische untersucht, die aus Bioakkumulationsmonitoringprogrammen stammen. Die Untersuchungsergebnisse liegen noch nicht vollständig vor.

Die pathologisch-anatomische Untersuchung der im November/Dezember 2006 gefangenen Fische aus Alz, Regnitz und Main ergab keine pathologischen Befunde, die auf eine Schadstoffeinwirkung schließen lassen. Alle Tiere befanden sich in einem guten Ernährungs- und Allgemeinzustand, sodass sie grundsätzlich für nachfolgende Untersuchungen zur Stoffanreicherung als geeignet eingestuft werden konnten.

Auch bei den Fischen, die – wie nachfolgende Analysen zeigten – höhere PFOS-Werte in der Leber aufwiesen, konnten pathologisch-anatomisch keine Veränderungen festgestellt werden. Die Ergebnisse der detaillierten histologischen Untersuchungen stehen noch aus.

Die Ergebnisse der Untersuchungen der Fische aus Oberflächengewässern sind Tabelle 2 und 3 (siehe Anhang) zu entnehmen. In der zum Verzehr gelangenden **Fischmuskulatur** wurden bei Fischen aus der Alz in der Regel höhere Gehalte von PFOA als von PFOS gemessen (siehe Tabelle 2). Im Gegensatz dazu war bei Aalen aus dem Main bei Hallstadt sowie aus der Regnitz bei Hausen ausschließlich PFOS im Muskelgewebe nachweisbar. Ein Karpfen aus dem Speichersee bei München wies in der Muskulatur beide Substanzen in vergleichbaren Konzentrationen auf.

Die Innereien von Fischen werden in der Regel nicht verzehrt. Sie eignen sich jedoch hervorragend, Belastungen in Gewässern zu erkennen (vgl. Tabelle 3).

In den **Leberproben** von Fischen aus der Alz wurden zumeist, verglichen mit Muskelgewebe, deutlich höhere Werte sowohl für PFOA als auch PFOS nachgewiesen. Wie bei den Muskelproben dominierte auch hier meist die Belastung mit PFOA. Eine Ausnahme bildete die Leberprobe eines Wallers aus der Alz, dessen PFOS-Gehalt ca. das 5-Fache des PFOA-Gehaltes betrug. Die höchsten Werte für PFOS wurden in der Leber eines Aales aus dem Main bei Hallstadt (ca. 4300 Mikrogramm pro Kilogramm), eines weiteren Aales aus der Regnitz bei Hausen (985 Mikrogramm pro Kilogramm) bestimmt. Die aktuellen Untersuchungsergebnisse bestätigen diese Funde von Proben aus dem Jahr 2005 jedoch nicht.

Des Weiteren wurden einzelne Fische aus Bioakkumulationsteichen großer Kläranlagen untersucht. Auffällig waren bislang die PFOS-Gehalte einer Kläranlage in Niederbayern, deren Ursache derzeit nachgegangen wird.

Darüber hinaus werden die ersten Erfahrungen, dass sich auch Muscheln zur Beobachtung der PFT-Belastung aus gewässerökologischer Sicht eignen, durch weitere Untersuchungen abgesichert.

#### Abwasseruntersuchungen:

Am 11.12.2006 wurden die Kläranlagen Fürth, Nürnberg I und II, Erlangen und Bamberg beprobt. Im Ablauf dieser Kläranlagen wurden PFT in einem niedrigen Konzentrationsbereich gefunden (z. B. bis zu 0,032 Mikrogramm pro Liter PFOA und bis zu 0,026 Mikrogramm pro Liter PFOS).

#### **Humantoxikologische Bewertung:**

Es wurde im Rahmen einer vom LGL durchgeführten toxikologischen Bewertung für die Befunde an PFOA und PFOS in Fischen aus der Alz geprüft, ob von deren Verzehr eine Gesundheitsgefährdung ausgeht. Unter Zugrundelegung des vom Umweltbundesamt (UBA) und Bundesinstitut für Risikoanalyse (BfR) für PFOA und PFOS abgeleiteten vorläufigen TDI-Wertes von 0,1 Mikrogramm pro Kilogramm Körpergewicht und Tag ergibt sich folgende toxikologische Beurteilung:

Selbst bei worst case-Annahmen, d. h. ausgehend vom höchsten bisher gefundenen Gesamtgehalt an PFOA und PFOS in Fischen von 60 Mikrogramm pro Kilogramm und einer hohen Verzehrmenge von ca. 70 Gramm Fisch regelmäßig jeden Tag (entsprechend einmal pro Woche 500 Gramm Fisch), resultiert durch den Fischverzehr eine PFOA- und PFOS-Tagesdosis, die unterhalb des TDI-Wertes liegt. Dies gilt auch für Kinder, die bezogen auf das Körpergewicht täglich eine größere Nahrungsmenge aufnehmen können als Erwachsene.

Der TDI-Wert ("tolerable daily intake", duldbare tägliche Aufnahmemenge) wird abgeleitet auf der Basis aller vorhan-

denen wissenschaftlichen Erkenntnisse und beschreibt die Substanzmenge, die regelmäßig täglich und lebenslang vom Menschen aufgenommen werden kann, ohne dass eine gesundheitliche Gefährdung resultiert. Liegt wie im vorliegenden Fall für den Verzehr von Fischen aus der Alz eine Unterschreitung des für PFOA und PFOS abgeleiteten TDI-Wertes vor, kann davon ausgegangen werden, dass vom Verzehr in der Alz gefangener Fische eine gesundheitliche Gefährdung für Menschen (auch langfristig) nicht ausgeht.

Insgesamt ergibt sich – ausgehend von den derzeit vorliegenden Untersuchungsergebnissen und wissenschaftlichen Erkenntnissen – für Fischer und Verbraucher im Bereich der Alz kein gesundheitliches Risiko durch PFOA und PFOS und somit sind aus toxikologischer Sicht keine Konsequenzen erforderlich.

#### Zu 6.:

Die Ergebnisse der Untersuchungen mit Bewertungen und Hintergrundinformationen stehen seit Mitte Dezember der Öffentlichkeit in den Internet-Auftritten des LfU bzw. des LGL zur Verfügung. Die Inhalte werden fortlaufend aktualisiert.

#### Zu 7.:

Die Fa. D. leitet das anfallende Abwasser in die Abwasseranlage der Fa. I. ein. Der Wasserrechtsbescheid richtet sich an die Fa. I., die die erforderlichen Maßnahmen gegenüber den Anschlussnehmern auf dem Industriepark durchzusetzen hat. Aufgrund wasserrechtlicher Vorgaben betreibt die Fa. D. bereits seit 2001 eine Anlage zur Frachtreduzierung der mit dem Abwasser eingeleiteten PFOA. Die PFOA wird in einer Abfolge von Prozessen (Filtration, Ionenaustausch, Rückgewinnung) weitestgehend aus dem Abwasserstrom entfernt und aufbereitet.

Der aktuell gültige Wasserrechtsbescheid vom 05.04.2005 bestimmt darüber hinaus, dass zusätzliche Maßnahmen zur Frachtreduzierung bis zum 31.12.2007 umzusetzen sind. In Frage kommt u. a. eine Optimierung der Rückgewinnungsanlage und der Umschluss weiterer, bislang noch nicht über die Rückgewinnungsanlage geführter Abwasserteilströme. Des Weiteren enthält auch dieser Bescheid die Auflage, dass für den Ablauf der Kläranlage der Fa. I. ein Zielwert von 1 mg/l PFOA bei weitgehender Minimierung der Abwassermengen anzustreben ist.

#### Zu 8.:

Die Fa. I. hat sich an die Bescheidsauflagen gehalten und in Zusammenarbeit mit den zuständigen Behörden die Belastung vermindert. Solange die Einleitung nicht als konkrete Gefährdung für das Wohl der Allgemeinheit zu beurteilen ist, hat der aus dem Bescheid sich ergebende Vertrauensschutz Vorrang. Ein Widerruf wäre nicht zu begründen.

Die zuständigen Behörden werden auch weiterhin auf eine Verringerung der eingeleiteten PFOA-Frachten hinwirken. Des Weiteren begrüßt und – soweit möglich – unterstützt die Staatsregierung die Aktivitäten der Fa. D., Ersatzstoffe für PFOA zu finden und in die Produktion einzuführen.

Anhang zum MS vom 24.01.2007, Nr. 54b-U4473.0-2006/6-5

Tabelle 1: Ergebnisse der Sonderuntersuchung von 20 bayerischen Oberflächengewässern auf perfluorierte Tenside

Tabelle 2: Ergebnisse der Untersuchungen in Muskelgewebe von Fischen aus oberirdischen Gewässern

Tabelle 3: Ergebnisse der Untersuchungen in Lebergewebe von Fischen

Seite 1 von 3

Anhang zum MS vom 24.01.2007 Nr. 54b-U4473.0-2006/6-5

Tabelle 1: Ergebnisse der Sonderuntersuchung von 20 bayerischen Oberflächengewässern auf perfluorierte Tenside

Probenahmestelle		Trinkwasser- talsperre Mauthaus	Trinkwasser- talsperre Frauenau	Alzkanal, Brücke oberhalb Mündung	Alz, Alte Brücke Hohenwarth	Inn, Simbach Brücke	Donau, Jochenstein	Donau, Dillingen
Probenahmedatum		18.09.2006	19.09.2006	15.09.2006	15.09.2006	18.09.2006	18.09.2006	19.09.2006
	BG in µg/l	*						
Perfluorhexanoat (PFHxA)	0,001	< BG	< BG	0,001	0,500	900'0	0,003	< BG
Perfluorheptanoat (PFHpA)	0,001	< BG	< BG	0,002	0,250	0,004	0,003	< BG
Perfluoroctanoat (PFOA)	0,001	< BG	< BG	0,017	7,500	0,110	0,052	0,001
Perfluornonanoat (PFNA)	0,001	< BG	< BG	< BG	0,034	< BG	< BG	< BG
Perfluordecanoat (PFDA)	0,001	< BG	< BG	< BG	0,024	< BG	< BG	< BG
Perfluorundecanoat (PFUnA)	0,001	< BG	< BG	< BG	0,007	< BG	< BG	< BG
Perfluordodecanoat (PFDoA)	0,001	< BG	< BG	< BG	0,001	< BG	< BG	< BG
Perfluoroctylsufonat (PFOS)	0,001	< BG	< BG	0,001	0,001	< BG	0,003	0.003
Nicht vollständig validierte								
Parameter						20		
Perfluortetradecanoat (PFTA)	0,002	< BG	< BG	< BG	< BG	< BG	< BG	< BG
3,7-Dimethylperfluoroctanoat (3,7-	207							
DMPFOA)	0,002	< BG	< BG	< BG	< BG	< BG	< BG	< BG
PerfluorbutyIsulfonat (PFBS)	0,002	< BG	< BG	< BG	0,011	0,004	0,003	< BG
Perfluorhexylsulfonat (PFHxS)	0,002	< BG	< BG	< BG	< BG	< BG	< BG	< BG
Perfluordecylsulfonat (PFDS)	0,002	< BG	< BG	< BG	< BG	< BG	< BG	< BG
Perfluoroctylsulfonsäureamid	0	(	(	1				V
(PFSUA)	0,002	< BG	> BG	< BG	> BG	< BG	< BG	< BG
7H-Dodecafluorheptanoat (HPFHpA)	0,002	> BG	> BG	< BG	0,110	< BG	v BG	< BG
2H,2H-Perfluordecanoat (H2PFDA)	0,002	< BG	< BG	< BG	< BG	< BG	< BG	< BG
2H,2H,3H,3H-Perfluorundecanoat (H4PFUnA)	0.002	× BG	× BG	> PBG	۸ 8	۷ د	, v	, SB ,
1H,1H,2H,2H-Perfluoroctylsulfonat								
(H4PFOS)	0,002	< BG	< BG	0,007	0,005	< BG	< BG	< BG

Alle Werte in Mikrogramm pro Liter!

Seite 2 von 3

Anhang zum MS vom 24.01.2007 Nr. 54b-U4473.0-2006/6-5

Tabelle 1: Ergebnisse der Sonderuntersuchung von 20 bayerischen Oberflächengewässern auf perfluorierte Tenside

Probenahmestelle		Donau, Bad Abbach	Illerkanal bei Ludwigsfeld	Lechkanal, Kraftwerk Langweid	Paar, Brücke Groß- mehring	Naab, Heitzenhofen	Isar, Plattling, Brücke B8	Schöllnacher Ohe, Außernzell
Probenahmedatum		18.09.2006	19.09.2006	26.09.2006	18.09.2006	18 09 2008	900000000	40.00
	BG in µg/l					0007.00	20.03.2000	19.09.2000
	0,001	0,001	< BG	0.001	0.002	A BG	0000	0000
Perfluorheptanoat (PFHpA)	0,001	< BG	< BG	0,001	< BG	> BG	0,002	0,003
Perfluoroctanoat (PFOA)	0,001	0,002	< BG	0,002	0.002	0 00	0,002	0,002
Perfluornonanoat (PFNA)	0,001	< BG	< BG	< BG	< BG	< BG	, c, co.	0,000
Periluordecanoat (PFDA)	0,001	< BG	< BG	< BG	< BG	× BG	0.000	2000
Perluorundecanoat (PFUnA)	0,001	< BG	< BG	< BG	< BG	< BG	< BG	,002
Periluordodecanoat (PFDoA)	0,001	< BG	< BG	< BG	< BG	< BG	< BG	× RG
Periluoroctylsutonat (PFOS)	0,001	0,003	0,002	0,003	0,002	0.002	0.015	2000
Nicht vollständig validierte Parameter							200	4,00,0
Perfluortetradecapoat (DETA)	000							
3.7-Dimethylperfluoroctanoat (3.7-	700,0	> BG	< BG	< BG	< BG	< BG	< BG	< BG
DMPFOA)	0,002	< BG	> BG	۸ م	٧ در	0	(	(
Perfluorbutylsulfonat (PFBS)	0.002	< BG	A BG	0000		000	> DQ >	< BG
Perfluorhexylsulfonat (PFHxS)	0.000	V BG		200,0	200	< BG	0,003	0,010
Perfluordecyleulfonat (DEDC)	2000	000	סם י	< BG	0,005	< BG	0,002	0,007
Perflioroctylsulfonesi ireamid	0,002	> BG	> BG	< BG	> BG	< BG	< BG	< BG
(PFSOA)	0,002	< BG	< BG	< BG	< BG	< BG	< BG	< BG
7H-Dodecafluorheptanoat (HPFHpA)	0,002	< BG	> BG	> BG	۸ م	, G	()	
2H,2H-Perfluordecanoat (H2PFDA)	0,002	< BG	< BG	< BG	> BG	, BG	000	500
2H,2H,3H,3H-Perfluorundecanoat (H4PFUnA)	0,002	< BG	< BG	A RG	) C			50 0
1H,1H,2H,2H-Perfluoroctylsulfonat					2	200 /	200 /	> BG
(H4PFOS)	0,002	< BG	< BG	0,002	< BG	< BG	< BG	> BG

Alle Werte in Mikrogramm pro Liter!

Anhang zum MS vom 24.01.2007 Nr. 54b-U4473.0-2006/6-5

Tabelle 1: Ergebnisse der Sonderuntersuchung von 20 bayerischen Oberflächengewässern auf perfluorierte Tenside

BG BG 3,7-	18.09.2006 0,001 < BG 0,004 0,002 0,001 < BG	18.09.2006 0,001 < BG 0,003	20.09.2006			ADIAUT
	0,001 0,004 0,002 0,001 0,001 0 BG	0,001 < BG 0,003		27 09 2006	18 00 2006	Fischteiche
	0,001	0,001 < BG 0,003		2007:00:17	10.03.2000	10.03.2000
	<ul><li> BG</li><li> 0,004</li><li> 0,002</li><li> 0,001</li><li> 8G</li></ul>	< BG 0,003	0.002	0.002	0 003	2000
	0,004 0,002 0,001 < BG	0,003	0.001	0.001	0,003	0,007
	0,002 0,001 < BG	The same of the sa	0,003	0.006	0,000	0,007
	0,001 < BG	< BG	< BG	< BG	0.007	0,013
	< BG	< BG	0,001	0,002	0.008	0000
	Control of the Contro	< BG	< BG	< BG	0.001	> RG
	< BG	< BG	< BG	< BG	< BG	> RG >
	0,003	0,011	0.012	0.042	0 000	7700
				1	700,0	10,0
				1161		
	< BG	< BG	> BG	A BG	Od /	000
-					200,	50 /
	< BG	< BG	< BG	> BG	۸ 8	\ \ \ \ \
	0,002	0,004	0.006	0.007	0.013	8000
1 ciliadileAyisaliOliat (PPHXS) 0,002	< BG	< BG	< BG	< BG	A BG	o,000
Perfluordecylsulfonat (PFDS) 0,002	< BG	< BG	< BG	< BG	A BG	28 7
Perfluoroctylsulfonsäureamid	2.				2	500 /
(PFSOA) 0,002	< BG	< BG	< BG	< BG	< BG	< BG
7H-Dodecafluorheptanoat (HPFHpA) 0,002	< BG	< BG	< BG	A G	^ RG	, A
2H,2H-Perfluordecanoat (H2PFDA) 0,002	< BG	< BG	< BG	A BG		
2H,2H,3H,3H-Perfluorundecanoat					200 /	500 /
(H4PFUnA) 0,002	× BG	> BG	> BG	۸ م	/ CB/	(
1H,1H,2H,2H-Perfluoroctylsulfonat					2	00/
(H4PFOS) 0,002	< BG	< BG	< BG	< BG	< BG	0.024

Alle Werte in Mikrogramm pro Liter!

Anhang zum MS vom 24.01.2007, Nr. 54b-U4473.0-2006/6-5

Tabelle 2: Ergebnisse der Untersuchungen in Muskelgewebe von Fischen aus oberirdischen Gewässern

Entnahmeort	Entnahme- datum	Probe	Köperge- wicht in g	Körperlänge in cm	PFOA in µg/kg	PFOS in µg/kg
Alz/Emmerting	13.11.2006	Aal	1150	75	11,7	14,6
29	13.11.2006	Aal	2100	95	48,3	9,6
17	13.11.2006	Aal	1790	90	23,7	4,5
"	13.11.2006	Barbe	1575	51	6,4	1,3
,,	13.11.2006	Barbe	1740	54	27,4	<1
39	13.11.2006	Barbe	2275	58	3,0	<1
Alz/Burgkirchen	16.11.2006	Nase	1048	46	21,4	<1
79	16.11.2006	Barbe	1858	58	24,3	1,2
"	16.11.2006	Äsche	643	41	41,2	2,4
"	16.11.2006	Karpfen	2006	49	52,5	7,5
19	16.11.2006	Aitel	1416	49	15,0	1,6
Speichersee/ München	Herbst 2005	Karpfen	_a)	_a)	7,2	7,1
Main/Hallstadt	Herbst 2005	Aal .	395	61	<1	7,8
Main/Schweinfurt	Herbst 2005	Aal	_a)	_a)	<0,5	11,9
Main/Kahl a. M.	Herbst 2005	Aal	_a)	_a)	<0,5	3,9
Regnitz/Hausen	Herbst 2005	Aal	529	67	<1	15,8
Regnitz/Hausen	18.12.2006	Hecht	425	40	b)	b)
19	18.12.2006	Hecht	705	48	b)	b)
n	18.12.2006	Aal	1300	90	p) .	b)
"	18.12.2006	Aal	413	55	1,8	11,4
Main/Hallstadt	18.12.2006	Aitel	642	37	b)	b)
77	18.12.2006	Aitel	1180	43	b)	b)
n	18.12.2006	Aal	285	48	3,4	b)
"	18.12.2006	Hecht	185	37	b)	b)
79	18.12.2006	Barsch	178	24	b)	b)
n	18.12.2006	Barsch	148	24	b)	b)
Main/Schweinfurt	18.12.2006	Rotauge	375	28	b)	b)
, , , , , , , , , , , , , , , , , , ,	18.12.2006	Rotauge	375	29	b)	b)
n	18.12.2006	Hecht	730	48	b)	b)
11	18.12.2006	Aal	680	78	b)	b)
Main/Kleinostheim	19.12.2006	Nerfling	603	38	b)	b)
"	19.12.2006	Rotauge	641	36	b)	b)
37	19.12.2006	Aitel	1313	46	b)	b)
11	19.12.2006	Barsch	310	28	b)	b)
"	19.12.2006	Hecht	1605	68	p)	b)
11	19.12.2006	Aal	353	68	3,7	16,3

<sup>&</sup>lt;sup>a)</sup> Daten nicht bekannt; <sup>b)</sup> Analysenergebnisse werden demnächst erwartet.

Anhang zum MS vom 24.01.2007, Nr. 54b-U4473.0-2006/6-5

Tabelle 3: Ergebnisse der Untersuchungen in Lebergewebe von Fischen

Entnahmeort	Entnahme- datum	Probe	Köperge-	Körper-	PFOA	PFOS
Alz/Emmerting	13.11.2006	٨٠١	wicht in g	Länge in cm	in µg/kg	in µg/kg
		Aal	1150	75	2,8	124
33	13.11.2006	Aal	2100	95	843	497
"	13.11.2006	Aal	1790	90	452	275
n	13.11.2006	Barbe	1575	51	122,8	14,8
n	13.11.2006	Barbe	1740	54	106,7	18,5
"	13.11.2006	Barbe	2275	58	65,1	<1
19	13.11.2006	Waller	608	44	80,1	410,9
Main/Hallstadt	Herbst 2005	Aal	395	61	64,8	ca. 4.300
Regnitz/Hausen	Herbst 2005	Aal	529	67	11,9	985
Regnitz/Hausen	18.12.2006	Hecht	425	40	b)	b)
"	18.12.2006	Hecht	705	48	b)	b)
39	18.12.2006	Aal	1300	90	b)	b)
n .	18.12.2006	Aal	413	55	3,4	38,5
Main/Hallstadt	18.12.2006	Aitel .	642	37	b)	b)
19	18.12.2006	Aitel	1180	43	b)	b)
33	18.12.2006	Aal	285	48	5,0	29,0
71	18.12.2006	Hecht	185	37	b)	b)
99	18.12.2006	Barsch	178	24	b)	b)
19	18.12.2006	Barsch	148	24	b)	b)
Main/Schweinfurt	18.12.2006	Rotauge	375	28	b)	b)
39	18.12.2006	Rotauge	375	29	b)	b)
29	18.12.2006	Hecht	730	48	b)	b)
31	18.12.2006	Aal	680	78	3,4	15,9
Main/Kleinostheim	19.12.2006	Nerfling	603	38	b).	b)
39	19.12.2006	Rotauge	641	36	b)	b)
71	19.12.2006	Aitel	1313	46	b)	b)
n	19.12.2006	Barsch	310	28	b)	b)
я	19.12.2006	Hecht	1605	68	b)	b)
, ,	19.12.2006	Aal	353	68	9,0	117
Akkumulationsteich der Kläranlage Coburg	Herbst 2006	Karpfen	_a)	_a)	1,0	34,0
Akkumulationsteich der Kläranlage Landshut	Herbst 2006	Karpfen	_a)	_a)	<0,5	<1.200
Akkumulationsteich der Kläranlage Bayer. Untermain GmbH	Herbst 2006	Goldfisch	_a)	_a)	1,1	37,5

<sup>&</sup>lt;sup>a)</sup> Daten nicht bekannt; <sup>b)</sup> Analysenergebnisse werden demnächst erwartet.