



Das Bayerische Muttermilchmonitoring BAMBI - Ergebnisse und Ausblick

Ulla Verdugo-Raab, Michael Albrecht, Ursula Preiß, Ludwig
Gruber, Ursula Schwegler, Wolfgang Völkel, Hermann Fromme

Gefördert durch das Bayerische Staatsministerium für Umwelt und Gesundheit



**Lebensmittel Muttermilch -
Neues und künftige Entwicklungen, Würzburg**

BAMBI

Bavarian Monitoring of Breast Milk

- 1. Survey des bayerischen Muttermilch-Monitorings
- Um eine Basis für ein bayernweit zeitgemäßes Muttermilchmonitoring im Bereich des präventiven Gesundheitsschutzes zu etabliert
- Zeitliche Entwicklung von bekannten Problemstoffen zu verfolgen
- Im Rahmen der Gesundheitsvorsorge neue Fremdstoffe frühzeitig erkennen und vorbeugende Reduktionsmaßnahmen einleiten



Untersuchungsregionen

- städtischen Regionen: Bamberg, Ingolstadt, München, Nürnberg
- ländlichen Regionen: LK Bamberg, LK Schwandorf, LK Günzburg

+ Nürnberg



Methodik

Studiendesign

- Querschnitterhebung (2007/2008)

Rekrutierung der Studienteilnehmerinnen

- In Geburtsvorbereitungskursen bzw. bei Hausbesuchen durch Hebammen

Standardisierte Probenahme

- 2. – 3. Monat post partum
- Probengewinnung mit Muttermilchpumpe (AVENT ISIS)
- ca. 150 ml Muttermilch

Charakterisierung der Studienpopulation

- Fragebogen (Alter, BMI, Raucherstatus, Stillen, Ernährung, berufliche Exposition, Medikamente)

Qualitätssicherung

- Untersuchung der Muttermilchpumpen auf zu untersuchende Fremdstoffe
- SOP nach akkreditiertem Laborstandard

Untersuchungsparameter

- Organochlorpestizide
- Polychlorierte Biphenyle (PCB)
- Nitromoschus-Verbindungen
- Polychlorierte Dibenzodioxine und Dibenzofurane (PCDD/PCDF)
- Dioxinähnliche PCB (dl-PCB)
- Perfluorierte Substanzen
- Phthalate
- Phthalatmetabolite

Beschreibung der Studienpopulation I

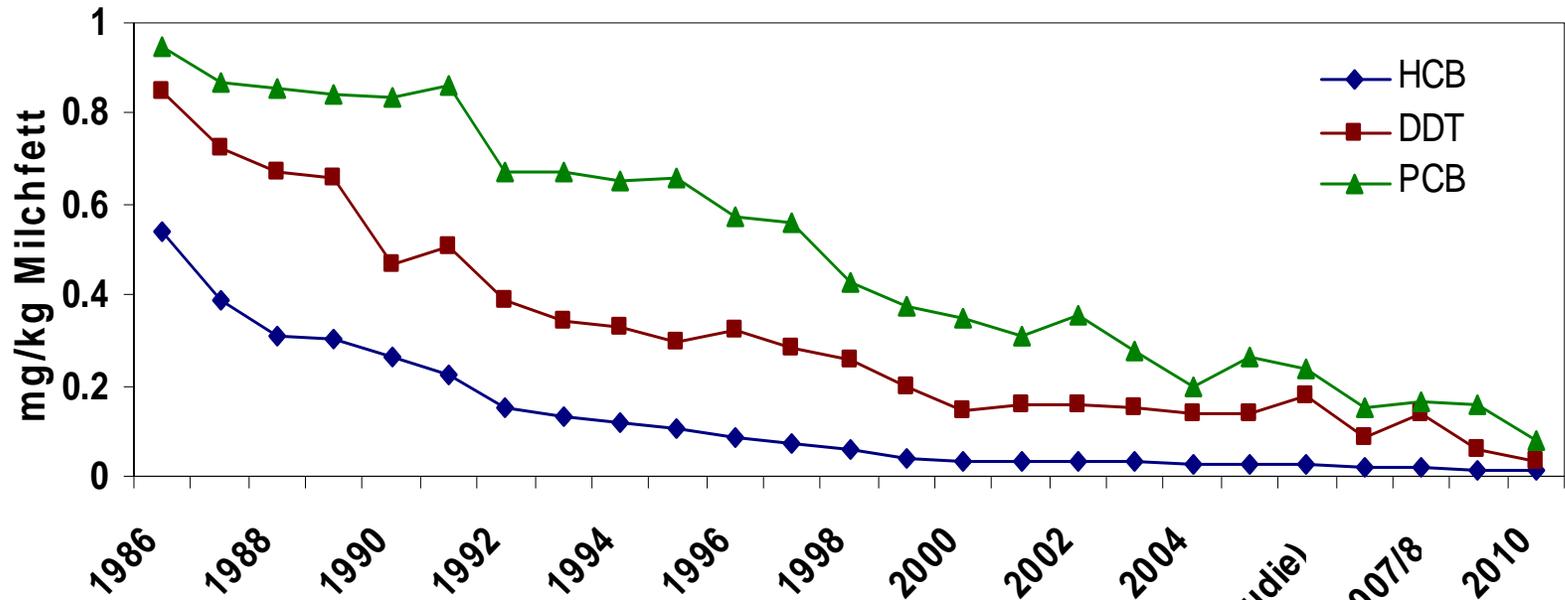
Region	Alter (Jahre)*	BMI (kg/m ²)*	Gewichtsab. nach Geburt (kg)*	Gewicht Kind (g)*
Gesamt	31 (15-43)	22 (16-44)	10 (0-25)	3395 (1260-5140)
LK Bamberg	30 (15-40)	21 (17-40)	10 (2-20)	3300 (1260-4700)
SK Bamberg	32 (22-41)	24 (20-40)	11 (3-19)	3460 (2780-5030)
Günzburg	31 (21-40)	22 (17-41)	10 (4-25)	3320 (1590-4270)
Ingolstadt	31 (21-38)	21 (18-26)	10 (6-18)	3200 (2270-4500)
Nürnberg	31 (20-42)	22 (18-38)	11 (5-19)	3640 (2520-5140)
München	33 (20-43)	21 (16-35)	10 (4-20)	3395 (1285-4540)
Schwandorf	31 (20-40)	23 (18-44)	11 (0-22)	3380 (2490-5000)

*Median (min-max)

Beschreibung der Studienpopulation II

	LK BA N (%)	SK BA N (%)	GZ N (%)	IN N (%)	N N (%)	M N (%)	SAD N (%)	Gesamt
Erstgebärende								
Ja	45 (36%)	9 (36%)	32 (54%)	9 (36%)	44 (70%)	108 (69%)	58 (56%)	305 (59%)
Nein	37 (64%)	16 (64%)	27 (46%)	16 (64%)	19 (30%)	48 (31%)	46 (44%)	203 (41%)
Stillen								
Ausschließlich	56 (68%)	15 (60%)	35 (59%)	18 (72%)	51 (82%)	119 (78%)	68 (66%)	362 (71%)
Voll	23 (28%)	10 (40%)	16 (27%)	7 (28%)	8 (13%)	18 (12%)	28 (27%)	110 (22%)
Teilweise	3 (4%)	-	8 (14%)	-	3 (5%)	16 (10%)	7 (7%)	37 (7%)
Migrationshintergrund								
Ja	13 (16%)	4 (16%)	6 (10%)	18 (72%)	8 (13%)	35 (22%)	9 (9%)	421 (89%)
Nein	69 (64%)	21 (84%)	53 (90%)	7 (28%)	55 (87%)	121 (78%)	95 (91%)	93 (19%)
Schulbildung								
Hauptschule/o. Abschluss	24 (30%)	6 (25%)	15 (26%)	5 (22%)	5 (9%)	9 (4%)	26 (25%)	84 (17%)
Mittlere Reife/POS	28 (35%)	6 (25%)	21 (36%)	9 (39%)	17 (30%)	41 (28%)	54 (53%)	176 (34%)
Abitur/EOS	28 (35%)	12 (50%)	22 (38%)	9 (39%)	34 (61%)	102 (68%)	22 (22%)	229 (45%)
Rauchen								
Ja	3 (4%)	1 (4%)	1 (2%)	1 (4%)	3 (5%)	8 (5%)	5 (5%)	22 (4%)
Nein	79 (96%)	24 (96%)	58 (98%)	24 (96%)	60 (95%)	148 (95%)	99 (95%)	492 (96%)
Passivrauch								
Ja	10 (12%)	2 (8%)	9 (15%)	1 (4%)	11 (17%)	26 (17%)	14 (13%)	87 (17%)
Nein	71 (88%)	23 (92%)	50 (85%)	24 (96%)	52 (83%)	130 (83%)	90 (87%)	425 (83%)

Chlororganische Substanzen

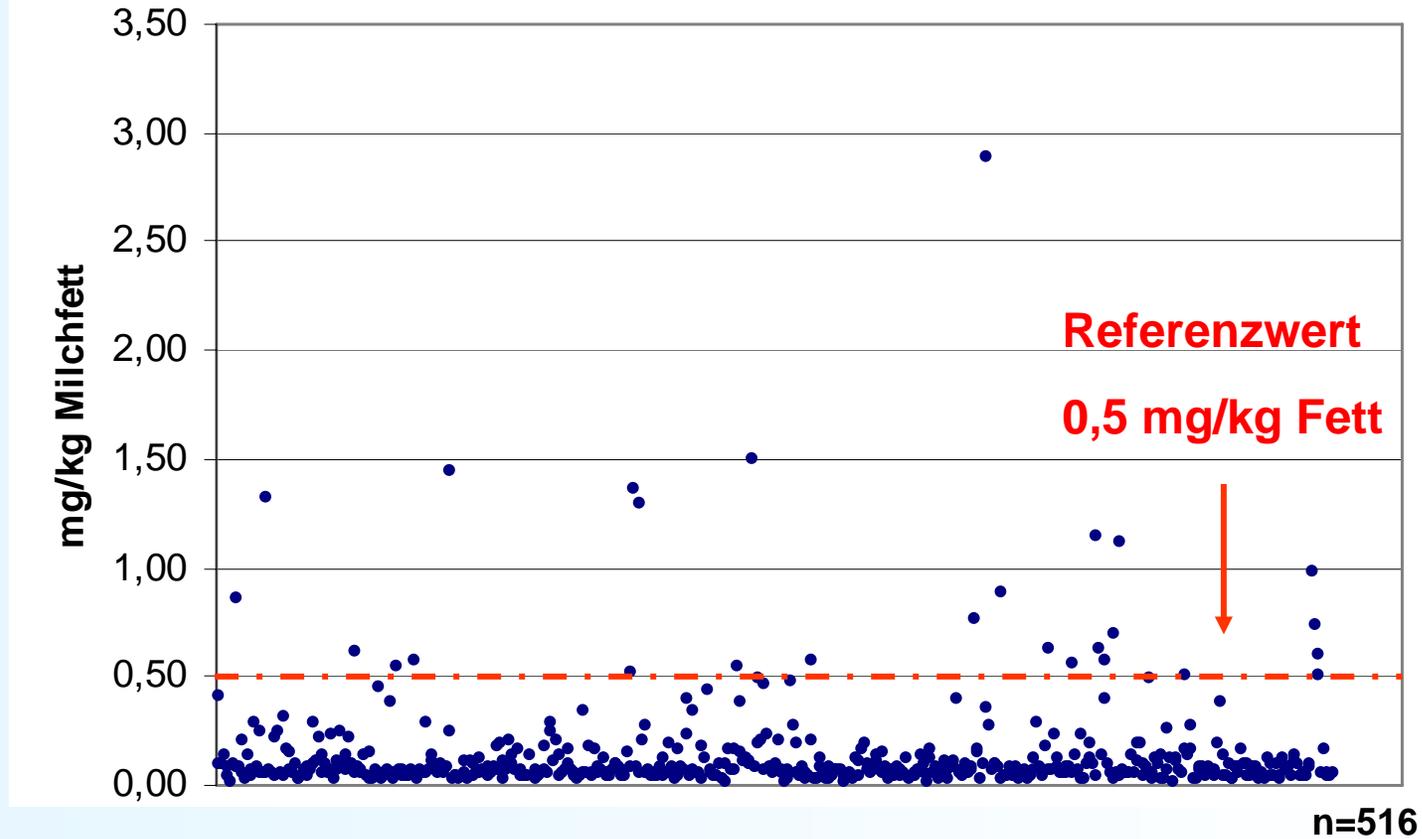


	Median*	Min-Max*	95. Perz.*	Referenzwert*
HCB	0,016	0,003-0,14	0,036	0,06
Gesamt-DDT	0,07	0,01- 2,98	0,51	0,5
Gesamt PCB	0,15	0,003-1,9	0,34	0,5

* mg/kg Fett

Dichlordiphenyltrichlorethan (DDT)

Gesamt-DDT



Bewertung einer Muttermilchprobe

Fallbeispiel:

	Messwert (mg/kg Fett)	Referenzwert (mg/kg Fett)	ADI µg/kg KG
Gesamt-DDT	1,3	0,5	10

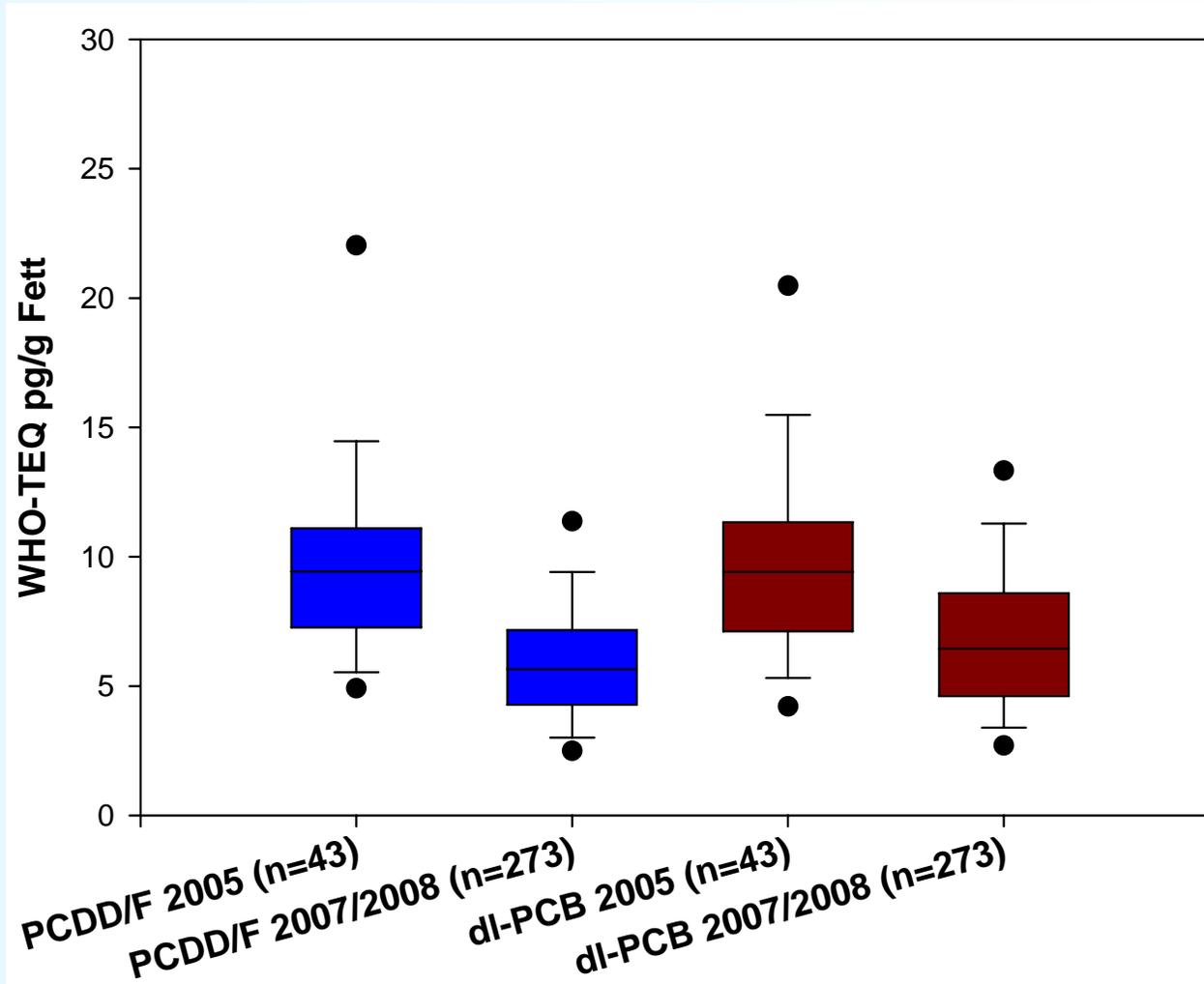
- 31-jährige Erstgebärende, Geburtsland Kasachstan, seit 1995 in Deutschland
 - Berechnung der DDT-Aufnahme: 6,6 µg/kg KG
 - Ausschöpfung des ADI (Acceptable Daily Intake): 61%
- schriftliche Mitteilung mit persönlichen Untersuchungsergebnissen, Ergebnissen des gesamten Studienkollektivs und einer Bewertung

Polychlorierte Dibenzo-p-dioxine (PCDD), Dibenzofurane (PCDF) und dioxinähnliche PCB (dl-PCB)

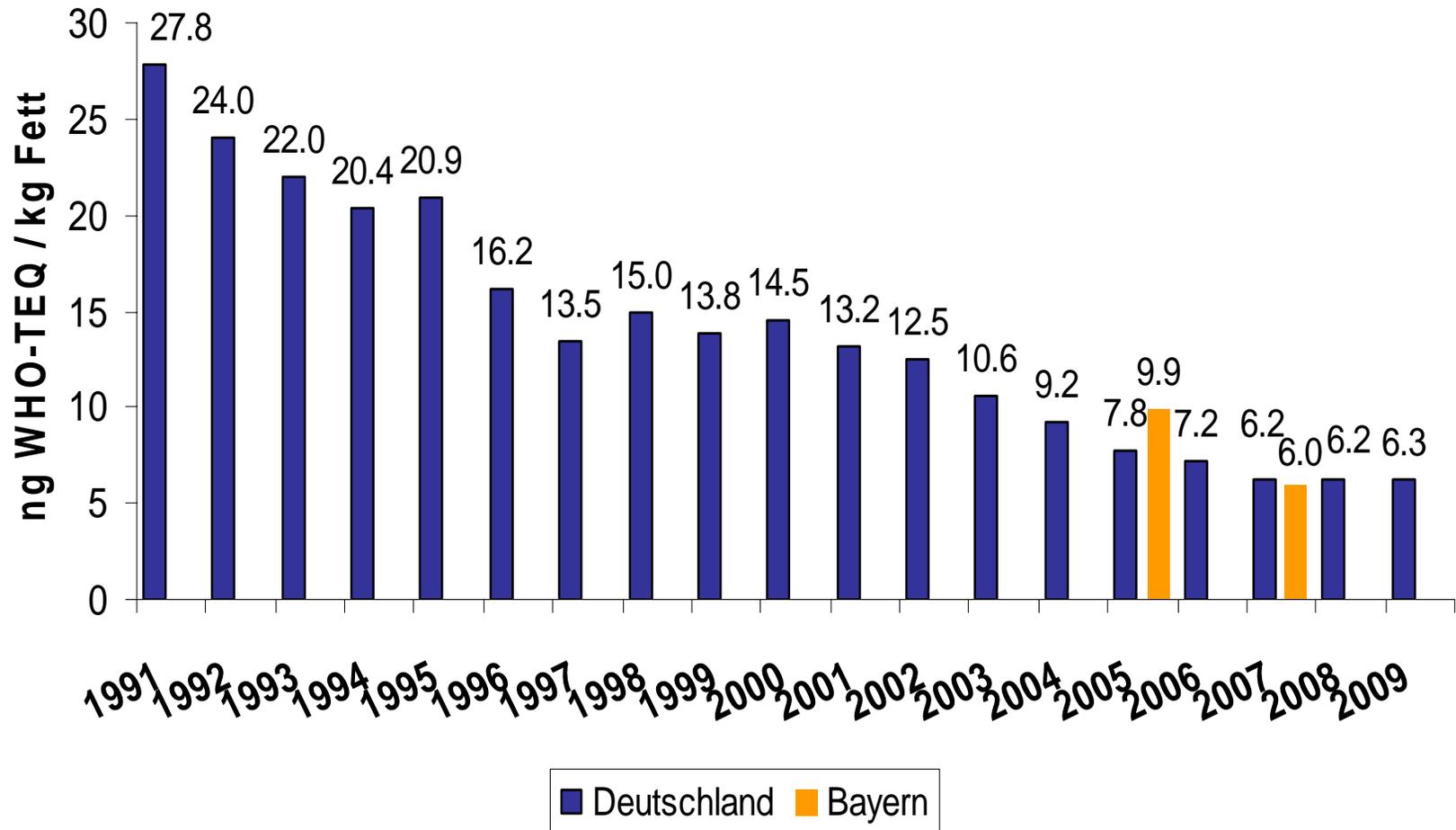
Substanz	Mittelwert	Median	95.Perzentil	Maximum
PCDD	3,3	3,2	6,4	11,1
PCDF	2,7	2,6	5,1	6,6
PCDD/F	6,0	5,7	11,4	15,1
Non-ortho PCB	3,6	3,2	7,0	10,0
Mono-ortho PCB	3,4	3,1	6,6	10,8
dl-PCB	7,0	6,4	13,3	18,9
PCDD/F/dl-PCB	13,0	12,3	23,7	31,4

Gehalte in pg WHO₁₉₉₈-TEQ/g Fett , n=273

PCDD/F- und dl-PCB- Gehalte in Muttermilchproben von 2005 und 2007/2008



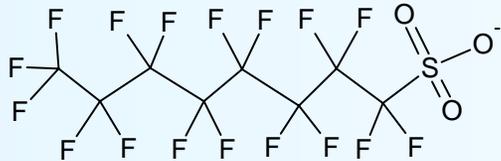
Zeitlicher Trend der PCD/F-Belastung in Deutschland und Bayern



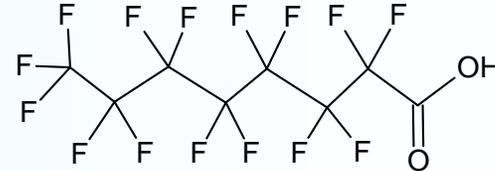
(Quelle: nach [Information Nr. 011/2011 des BfR vom 23.03.11])

Perfluorierte Substanzen (PFC)

Perfluoroktansulfonat (PFOS)



Perfluoroktansäure (PFOA)



Anwendung

- Beschichtungen für Papier, Lebensmittelverpackungen, Küchengeschirr, Textilien und Teppichböden
- als Emulgator bei der Herstellung von Fluorpolymere

Toxikologische Bewertung

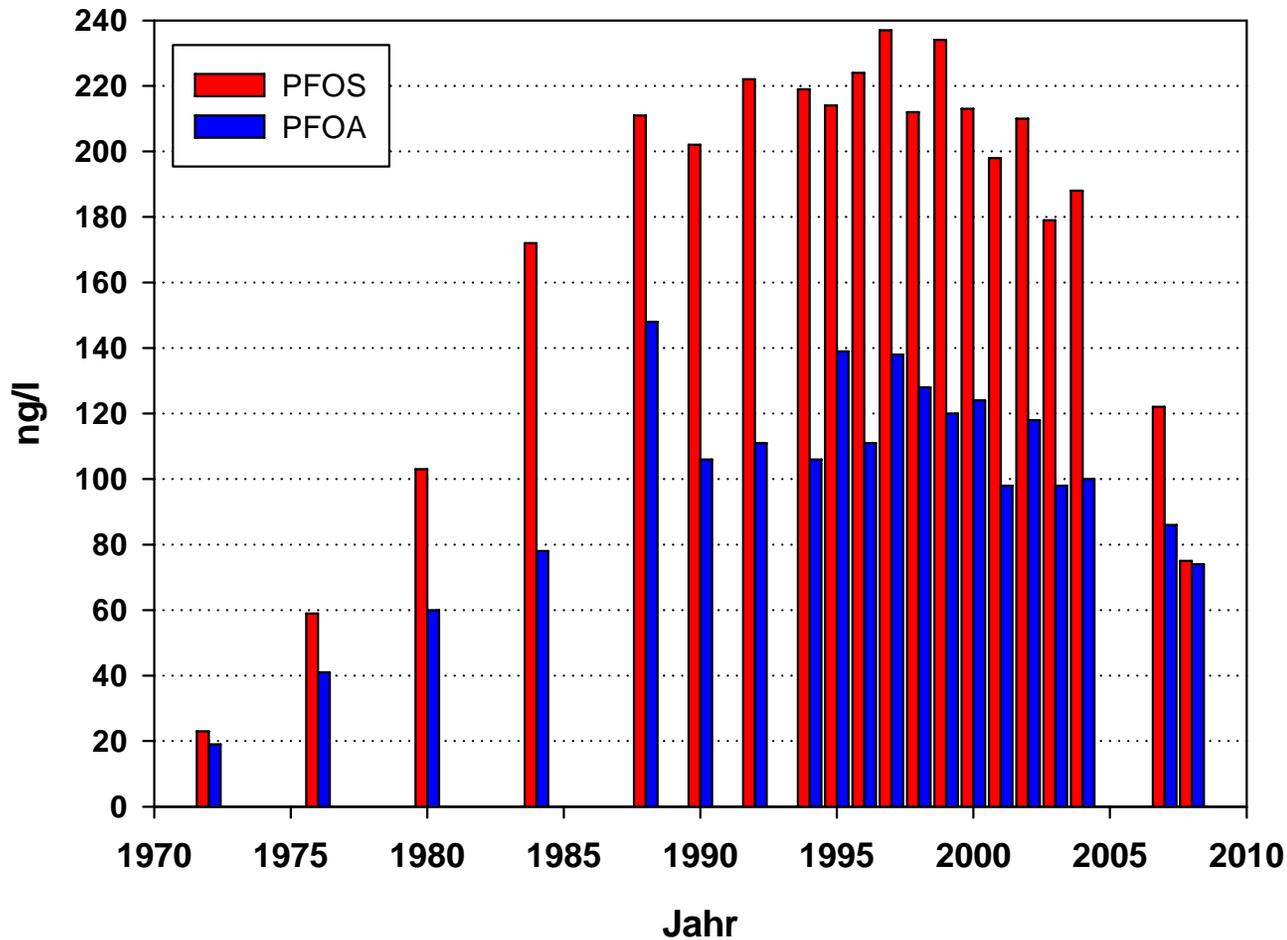
- geringe akute Toxizität
- PFOA und PFOS sind entwicklungsschädigend und zeigen krebs-erzeugend Wirkung im Tierversuch
- Zusammenhänge mit Fertilitätsstörungen bei Frauen
- Zusammenhänge zwischen PFC-Belastung und einer verminderten Spermienqualität

Perfluorierte Substanzen

Substanz	N	N > BG	Median	Min-Max	95. Perzentil
PFOS	302	273	0,05	0,02-0,26	0,13
PFOA	302	7	0,08	0,08-0,29	0,16
PFHxS	274	5	0,01	0,01-0,03	0,03

Gehalte in µg/l

Zeitverlauf der PFT-Gehalte in der Muttermilch



(Sundström et al., Environ.Int. 2011)

Expositionsabschätzung für ausschließlich gestillte Säuglinge

Substanz	Tägliche Aufnahme (µg/kg KG)		TDI-Wert	Ausschöpfung des TDI-Wertes (%)	
	mittlere	hohe		bei mittlerer Aufnahme	bei hoher Aufnahme
Dioxin u. dl-PCB (pg TEQ/kg KG)					
PCDD/F/ dl-PCB	69	133	1 – 4		
Perfluorierte Substanzen					
PFOS	0,008	0,02	0,15	5,3	13,3
PFOA	0,013	0,03	1,5	0,9	2,0
Phthalate					
DEHP	0,6	2,1	50	1,2	4,2
DnBP	0,1	0,5	10	1,0	5,0
DiBP	0,2	0,7	10	2,0	7,0

Annahmen: Alter: 3 Monate; Körpergewicht (KG): 5,6 kg; Muttermilch: 159 ml pro kg KG o.

Fettaufnahme: 31,4 g pro Tag, 100 %ige Aufnahme aus dem Magen-Darm-Trakt

Zusammenfassung

Es wurden insgesamt 525 Muttermilchproben aus 7 Untersuchungsregionen Bayerns eingeschickt.

Die Gehalte der untersuchten Organochlorverbindungen bestätigen den rückläufigen Trend der Belastung in den letzten Jahrzehnten.

Die aktuellen Referenzwerte der HBM-Kommission für Muttermilch (HCB: 0,006 mg/kg Fett; β -HCH: 0,007 mg/kg Fett; DDT: 0,5 mg/kg Fett; PCB: 0,5 mg/kg Fett) werden mit Ausnahme von DDT nicht überschritten.

Trotz der insgesamt rückläufigen Belastungssituation liegt für PCDD/F/dl-PCB die Aufnahme während der Stillperiode bei ausschließlich gestillten Säuglingen um ein Vielfaches über der lebenslang duldbaren täglichen Aufnahmemenge.

Für die Exposition des Säuglings gegenüber den perfluorierten Verbindungen und Phthalaten liegt die Aufnahme deutlich unterhalb des TDI-Wertes.

Ausblick

2. BAMBI-Survey:

Neben den Basisparametern, die im zeitlichen Verlauf verfolgt werden, sollen weitere wichtige, „neue“ Fremdstoffe (z. B. Phthalatersatzstoffe) einbezogen werden. Diese Substanzen sollen gezielt in einem Studienkollektiv aus Mischköstlerinnen, Vegetarierinnen und Raucherinnen untersucht werden.



**Vielen Dank für Ihre
Aufmerksamkeit!**

Kooperationspartner:

Bayerischen Hebammen-Landesverband
Landratsamt Bamberg, Gesundheitswesen
Landratsamt Schwandorf, Abt. Gesundheitsamt
Gesundheitsamt Stadt Ingolstadt
Landratsamt Günzburg, Gesundheitsamt
Landeshauptstadt München, Referat für
Gesundheit und Umwelt
Gesundheitsamt der Stadt Nürnberg
Fraunhofer-Institut für Verfahrenstechnik und
Verpackung IVV

**Herzlichen Dank an die teilnehmenden Mütter
und Hebammen!**