



Human-Biomonitoring in Deutschland - Beispiel Muttermilchuntersuchungen

Hermann Fromme



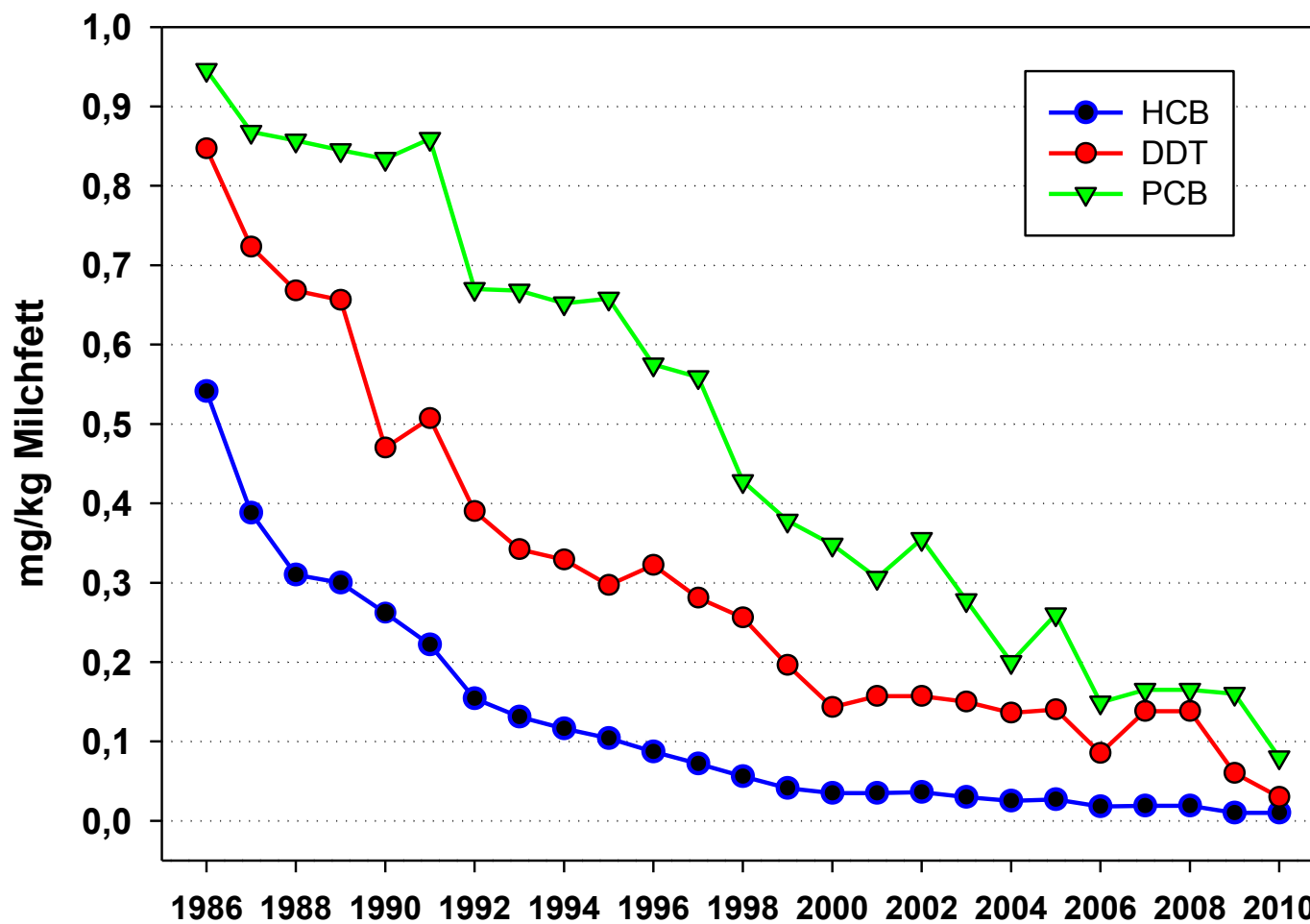
Ablauf

- HBM in Deutschland (kurze Einführung)
- Muttermilchuntersuchungen in Bayern
- LUPE - Projekte
- INES - Projekte

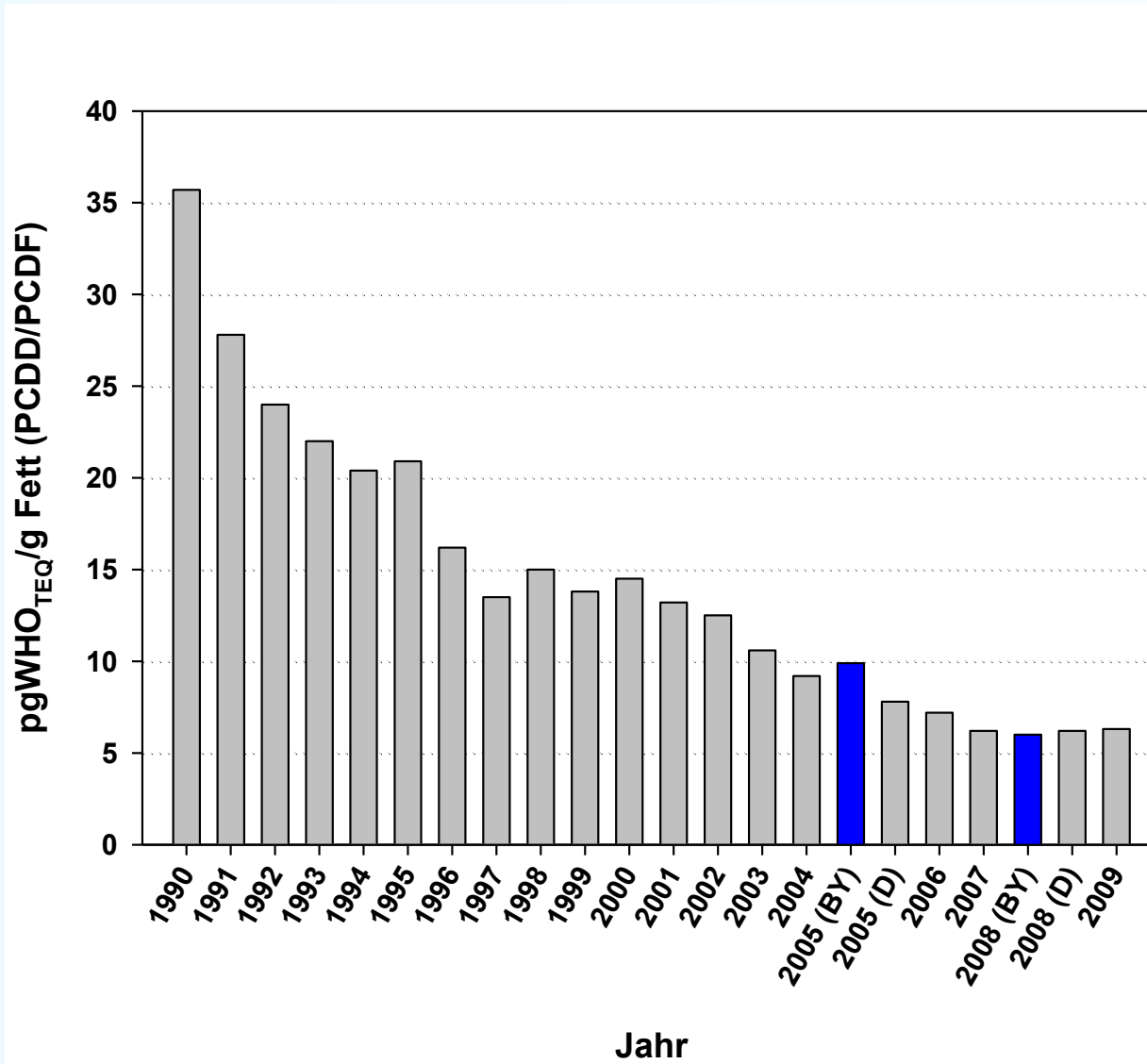
Human-Biomonitoring in Deutschland

- HBM als Werkzeug des umweltbezogenen Gesundheitsschutzes
- Kooperation des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (BMUB) und des Verbandes der Chemischen Industrie e. V. (VCI) zur Förderung des HBM
- Seit 1994 Umweltprobenbank des Bundes (pro Jahr ca. 480 Proben von 20-29 Jahre alten Personen aus 4 Standorten)
- Kommission Human-Biomonitoring des Umweltbundesamtes (UBA)
 - Berät die Präsidentin des UBA zu Fragen des HBM
 - Ableitung von Beurteilungswerten (HBM-Werte und Referenzwerte)
- Deutsche Umweltstudie zur Gesundheit, GerES 2014-2017, Kinder und Jugendliche von 3-17 Jahren aus mehr als 160 deutschen Städten und Gemeinden
- HBM-Aktivitäten der Bundesländer (z.B. LUPE-Projekte)
- HBM-Aktivitäten von universitären Instituten

Chlororganische Substanzen



Dioxine (PCDD/F) in der Muttermilch



(modifiziert nach: BfR; Information Nr. 011/2011 vom 23.03.2011)

BAMBI 1 (Bavarian Monitoring of Breast Milk)

- Ziele:

- Etablierung einer Methode für ein bayernweites und zeitgemäßes Muttermilchmonitoring im Bereich des präventiven Gesundheitsschutzes
- Zeitliche Entwicklung von bekannten Problemstoffen zu verfolgen
- Frühzeitiges Erkennen neue Fremdstoffe im Rahmen der Gesundheitsvorsorge und Einleiten vorbeugender Reduktionsmaßnahmen



Untersuchungsparameter BAMBI 1

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

Exposition ausschließlich gestillter Säuglinge

Substanz	Tägliche Aufnahme		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 (µg/kg KG)					
PFOS	0,008	0,02	0,15	5,3	13,3
PFOA	0,013	0,03	1,5	0,9	2,0
Phthalate (µg/kg KG)					
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.

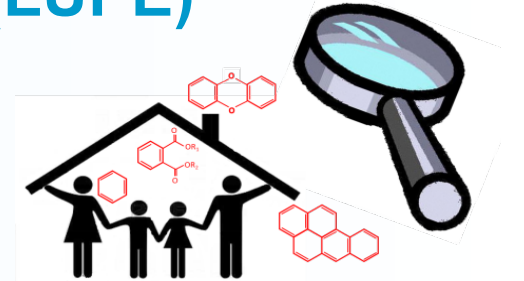
Fettaufnahme: 31,4 g pro Tag, 100 %ige Aufnahme aus dem Magen-Darm-Trakt

Untersuchungsparameter BAMBI 2 (2016)

- Polychlorierte Biphenyle (PCB)
- Polychlorierte Dibenzodioxine und Dibenzofurane (PCDD/PCDF)
- Dioxinähnliche PCB (dl-PCB)
- Polybromierte Diphenylether (PBDE)

- Polybromierte Dibenzodioxine und Dibenzofurane (PBDD/PBDF)
- Dechlorane
- Hexabromcyclododekan (HBCD)
- “Neue” bromierte Flammschutzmittel
- Mykotoxine

Landesuntersuchungsprogramme (LUPE)



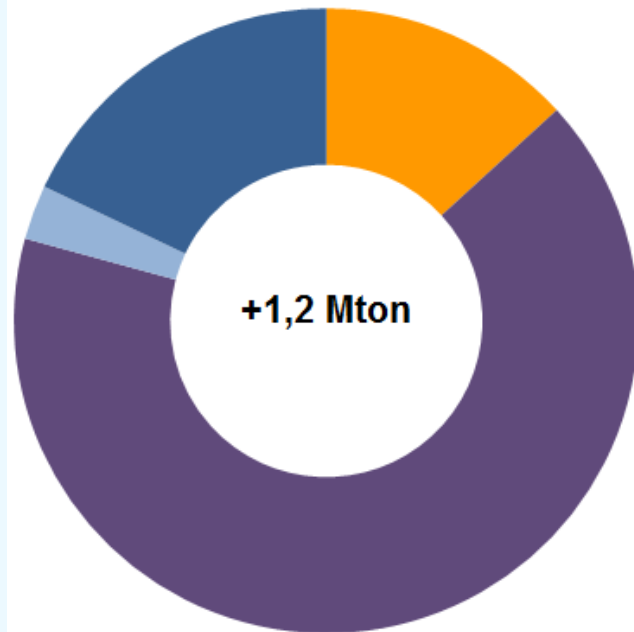
Nr.	Name	Beteiligte Länder	Parameter	Untersuchungsmedien
LUPE 1	Verhalten, Vorkommen und gesundheitliche Aspekte von Feinstäuben in Innenräumen	BE, BW, BY, HH, NI, NRW	Feinstaub in Innenräumen	-
LUPE 2	Luftgetragene Allergene und Endotoxine in Klassenräumen von Schulen	BE, BY	Endotoxine, Allergene, PM	Luft
LUPE 3	Gesundheitliche Bedeutung von Weichmachern in Kindergärten	BE, BY, NRW	Phthalate, Phthalatersatzstoffe, Organophosphate, Terpene	Luft, Staub, Urin
LUPE 4	Belastung von Innenräumen mit „neuen“ Substanzen (WHG, Schulen)	BE, BY	Flüchtige PFCs, VOC, (bromierte Flammschutzmittel, ...)	Staub
LUPE 5	Luftqualität in Schulklassenräumen im Anschluss an energetische Sanierungen	BE, BW, BY	CO ₂ , VOC, PM, Klimaparameter, biol. Parameter	Luft
LUPE 6	Belastung von Kindergartenkindern sowie Geschwisterkindern und Eltern	BE, BY, NRW, NI	Phthalate, Phthalatersatzstoffe, Organophosphate, Sonnenschutzmittel	Urin
LUPE 7	Innenraumluftqualität in öffentlichen Einrichtungen nach der Grundeinigung von Bodenbelägen aus Linoleum	BE, BY	Carbonylverbindungen, Klimaparameter, Geruchseindruck	Luft
LUPE 8	Muttermilchuntersuchung auf bedeutsame Substanzen	BY, NI	PCDD/F, PBDD/F, PCB, PBDE, HBCD, Dechlorane, Organophosphate, Mykotoxine	Muttermilch

LUPE 3 - Eckpunkte

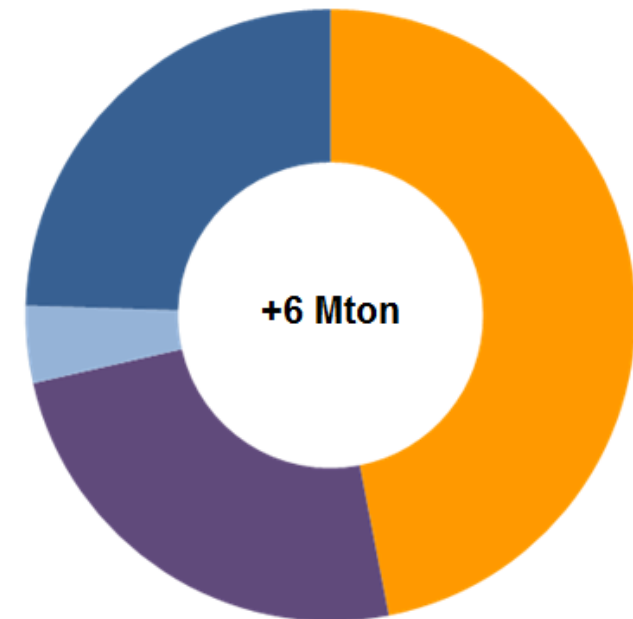
- Untersuchung der Gruppenräume von 63 Kitas
- Untersuchung von 663 Kindern aus diesen Kitas (Mittel: 4,4 Jahre)
- Untersuchungsparameter
 - Klimaparameter
 - Flüchtige organische Verbindungen (VOC)
 - Feinstaubgehalte in der Raumluft (PM_{2,5}, PM₁₀)
 - ca. 14 Phthalate (Luft, Staub, Urin)
 - Andere Weichmacher (z.B. DINCH, DEHT, DEHA) (Luft, Staub, z.T. Urin)
 - 10 Organophosphatflammschutzmittel (Luft, Staub, Urin)
 - Terpenmetabolite im Urin
- Fragebogen und Randbedingungen Gebäude / Probenahme

Verbrauch an Weichmachern

EU Weichmacher Markt



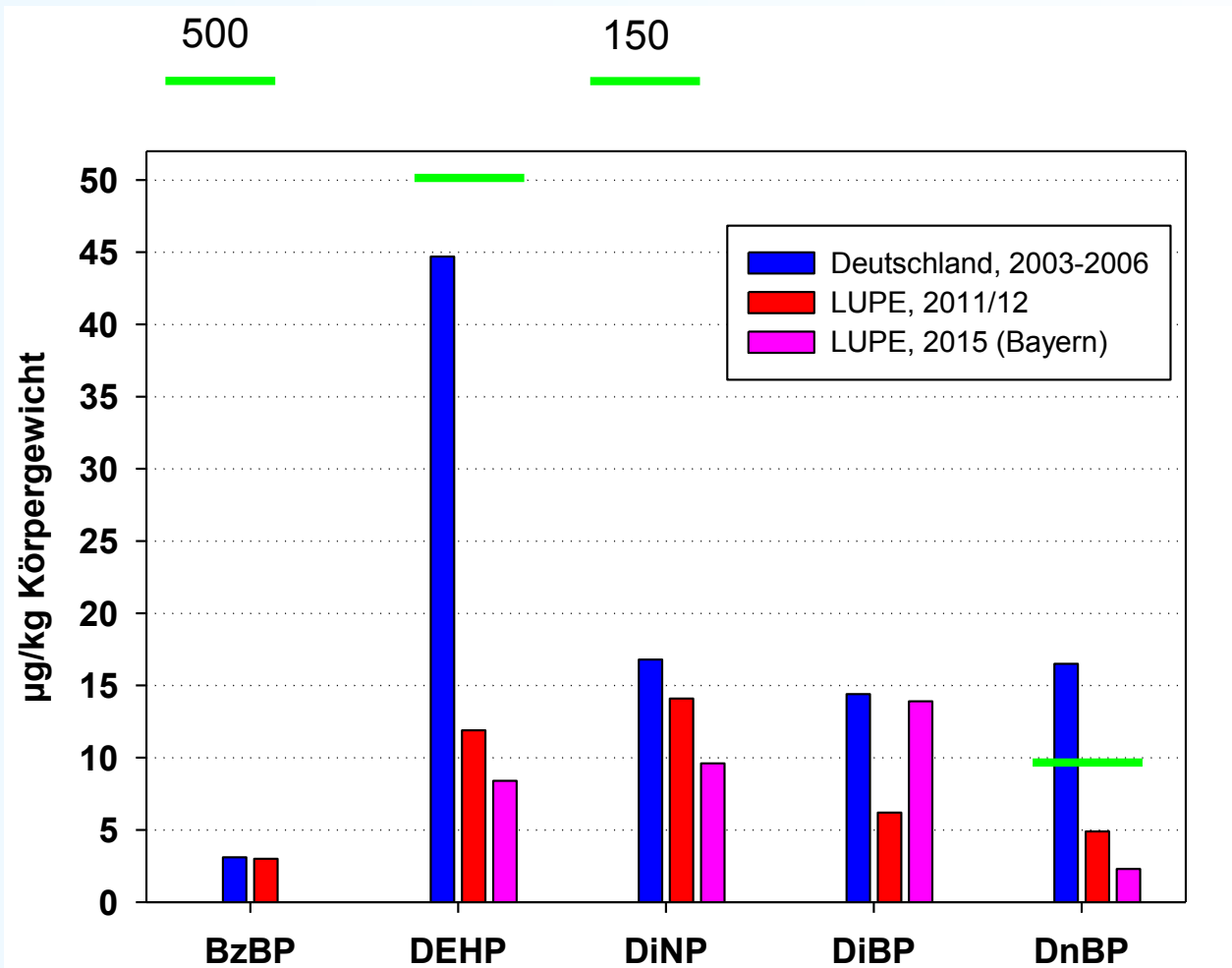
Weltmarkt



- DEHP
- DINP/DIDP/DPHP
- Andere Ortho-Phthalate
- Andere Weichmacher

Quelle: ECPI Schätzungen

Zufuhr (95. Perzentil) und duldbare tägliche Aufnahme



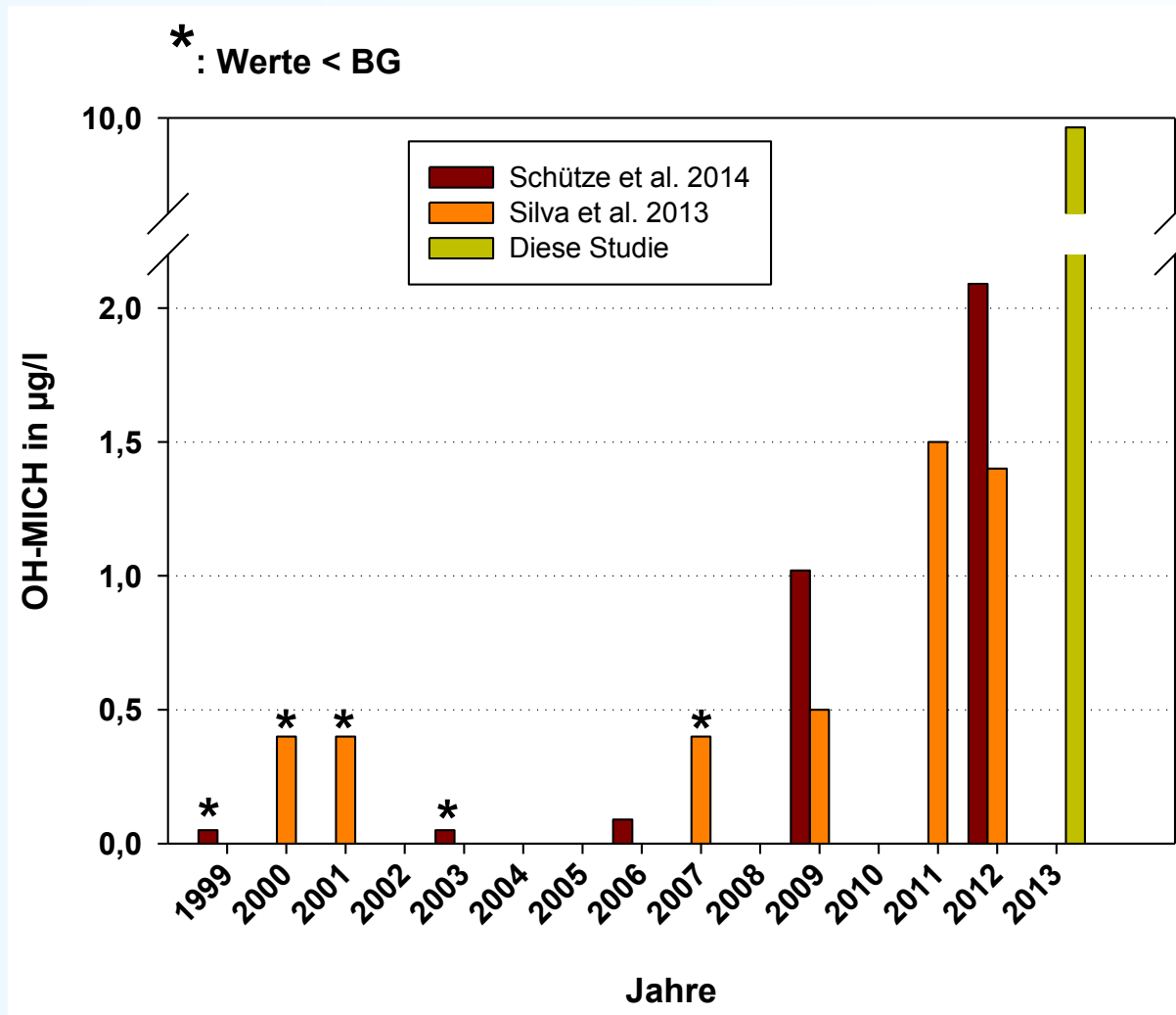
- Deutschland; N: 137; Alter: 3-5 Jahre (Becker et al., Int J Hyg Environ Health 2009)
- LUPE 3, 2011/12; N: 663; Alter: 1,7-6,7 Jahre (Fromme et al., Environ Int 2013)
- LUPE 3, 2015; N: 81 (Bayern)

Kumulative Risikoabschätzung

$$HI = \sum \left(\frac{Zufuhr_{DEHP}}{TDI_{DEHP}} + \frac{Zufuhr_{DnBP}}{TDI_{DnBP}} + \frac{Zufuhr_{DiBP}}{TDI_{DiBP}} \right)$$

- Annahme eines gleichen Wirkmechanismus / Wirkortes
- Annahme einer Dosis-Additivität
- In diesem Fall haben 20 % der Kinder eine $HI > 1$

HBM Entwicklung (95. Perzentile)



(2013: Fromme et al., Int J Hyg Environ Health 2016)

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit !



Bayerisches Landesamt für Gesundheit und Lebensmittelsicherheit
Sachgebiet Chemikaliensicherheit und Toxikologie
Hermann.fromme@lgl.bayern.de

Überblick der Projekte unter: https://www.lgl.bayern.de/gesundheit/arbeitsplatz_umwelt/projekte_a_z/index.htm