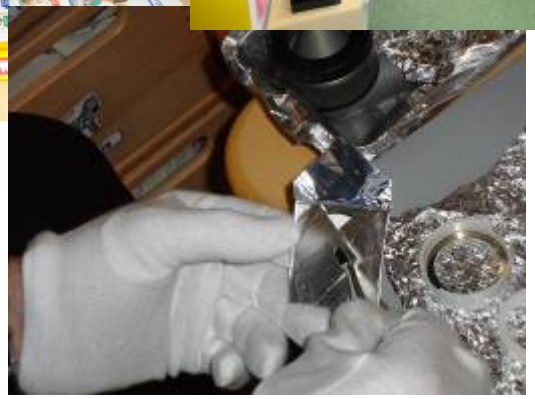


Landesamt für Natur,
Umwelt und Verbraucherschutz
Nordrhein-Westfalen

Bayerisches Landesamt für
Gesundheit und Lebensmittelsicherheit

LANDESLABOR
Berlin-Brandenburg

Weichmacher in Kindertagesstätten

Einführung und Vorstellung erster Ergebnisse aus den Innenraum- und Human-Biomonitoring-Untersuchungen eines länderübergreifenden Projektes

Silvia Sievering, Dr. Martin Kraft et al.

lanuv NRW.

Phthalatuntersuchung in Kindertagesstätten (Kitas)

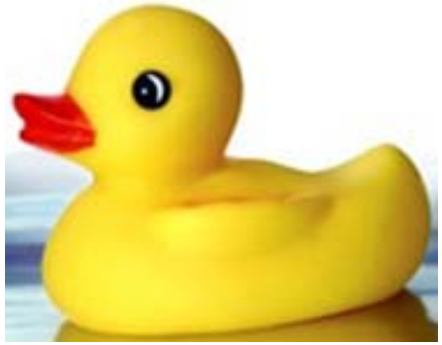
Hintergrund:

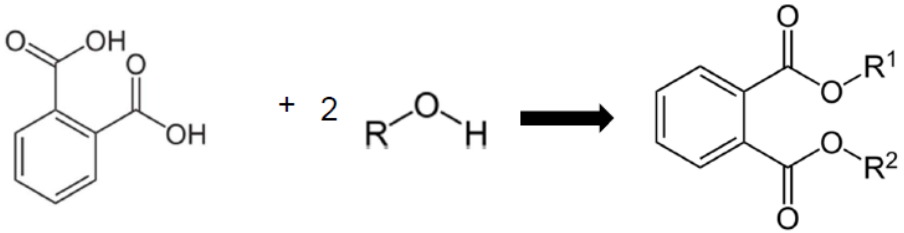
- Berichte über hohe Belastung von Phthalaten im Hausstaub von Wohnungen (Umweltbundesamt)
- in 2011 Veröffentlichung der Ergebnisse einer Studie des BUND im Hausstaub (bis zu 13.300 mg DEHP / kg) aus Staubsaugerbeuteln von Kindertagesstätten mit großer medialer Wirkung
- Verunsicherung bei Eltern wegen möglicher gesundheitlicher Auswirkungen von Kindern mit zahlreichen Anfragen bei Gesundheits- und Umweltbehörden

Ziel:

- Bestimmung der Belastung mit Phthalaten in Kindertagesstätten mit einem verfeinerten Studiendesign und Untersuchung der Faktoren, die diese Belastung beeinflussen können (Spielzeug, Bodenbeläge, Reinigungsintervalle etc.)
- Parallele Erfassung der inneren Belastung der Kinder über Human-Biomonitoring-Untersuchungen
- Gesundheitliche Beurteilung der festgestellten Belastungen

Was sind Weichmacher/Phthalate und wo kommen sie vor?





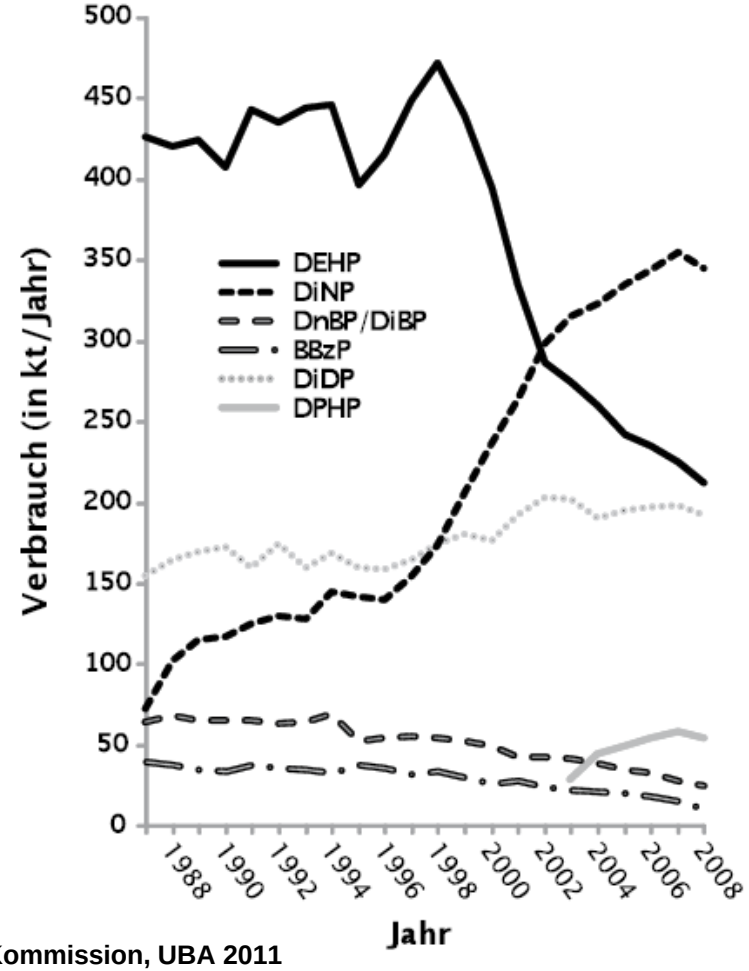
- Ester der Phthalsäure mit Alkoholen
- Zusatz zu Kunststoffen, um sie weich, biegsam oder dehnbar zu machen, und um bestimmte Gebrauchseigenschaften zu erreichen

Vorkommen:

- Kunststoffe (v.a. Weich-PVC)
- Lacke und Tapeten
- Anstrich- und Beschichtungsmittel
- Dichtungsmassen, Klebstoffe
- Verpackungen

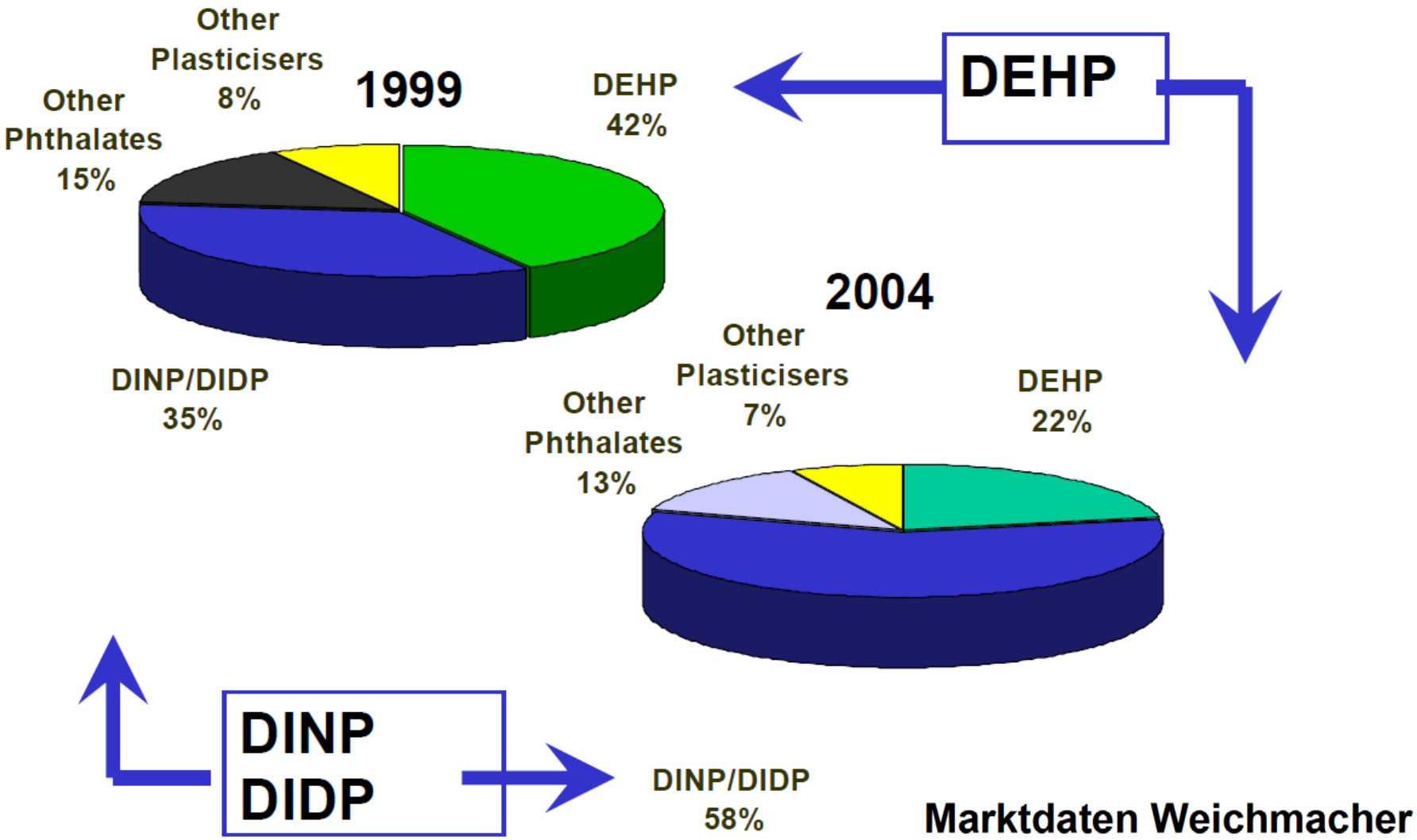
Systematik der wichtigsten Phthalate und ihr Verbrauch in Europa

Phthalat			Kettenlänge (backbone, ohne Verzweigung)	Gesamt C-Gehalt (einer Seitenkette)
DMP	Dimethylphthalat	LMW-Phthalate	1	1
DEP	Diethylphthalat		2	2
DiBP	Di-iso-butylphthalat		3	4
DnBP	Di-n-butylphthalat		4	4
DPP	Dipentylphthalat		5	5
BBzP	Butylbenzylphthalat	HMW-Phthalate	4/6	4/6
DEHP	Di(2-ethylhexyl)phthalat		6	8
DiNP	Di-iso-nonylphthalat		6–9	8–10
DnOP	Di-n-octylphthalat		8	8
DPHP	Di(2-propylheptyl)phthalat		7	10
DiDP	Di-iso-decylphthalat		7–9	9–11



aus: Human-Biomonitoring-Kommission, UBA 2011

Weichmacherverbrauch in Europa

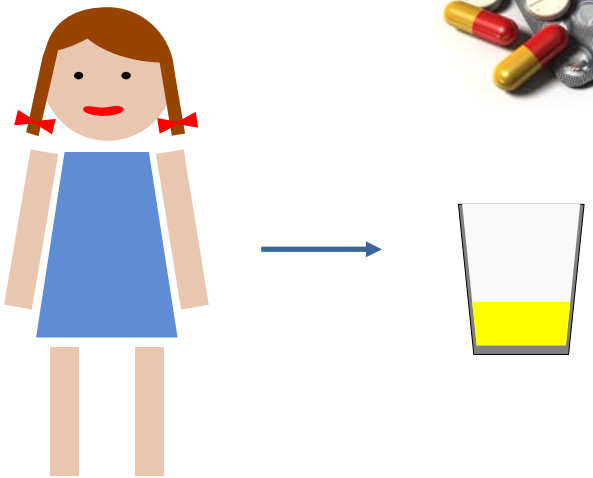


Marktdaten Weichmacher

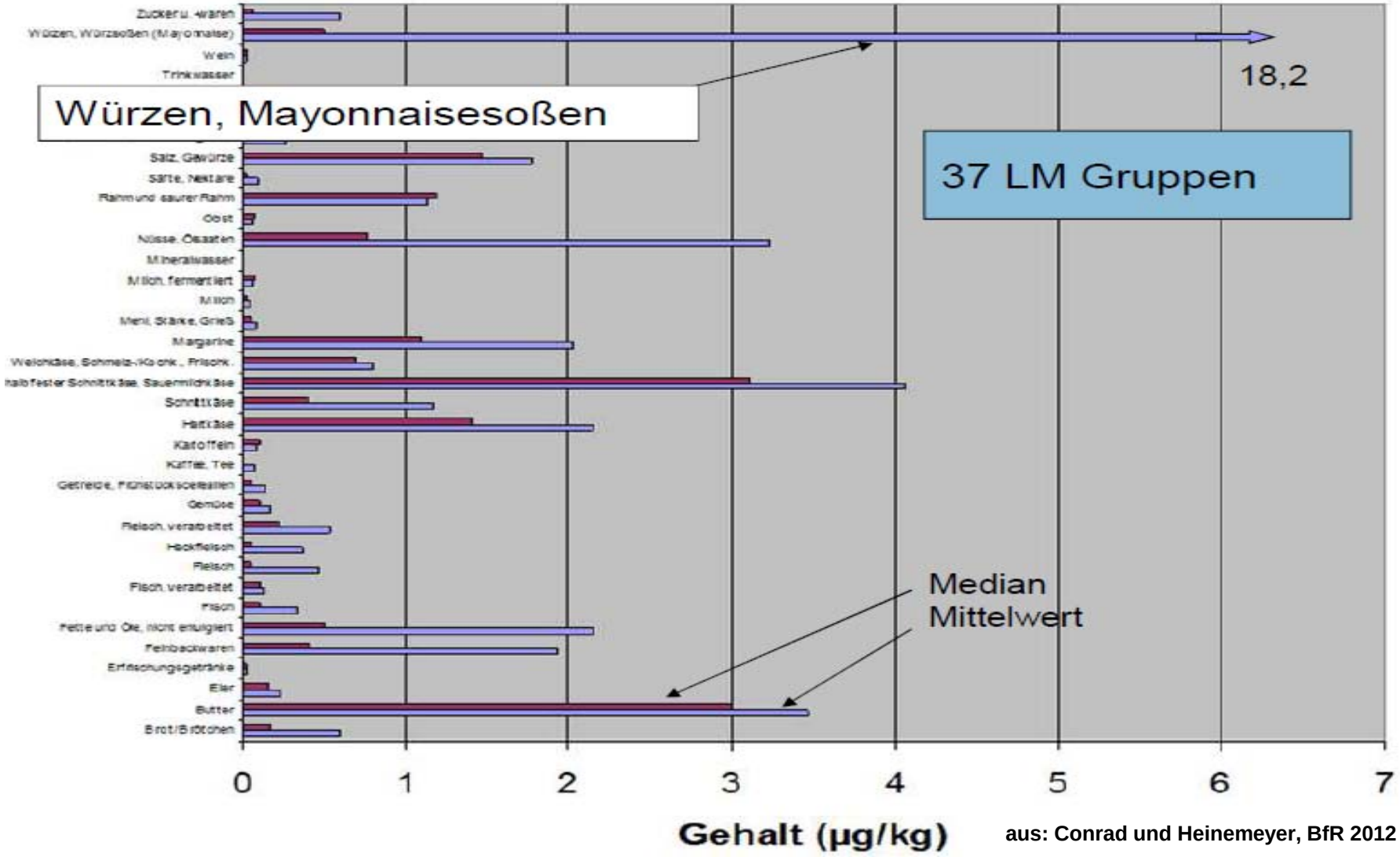
Zusammengestellt von der Arbeitsgemeinschaft PVC und Umwelt e.V.

Externe und interne Exposition gegenüber Phthalaten

- Lebensmittel
- Kosmetik- und Körperpflegeartikel
- Nahrungsergänzungs- und Arzneimittel
- Hausstaub?
- Metabolite der Phthalate werden seit vielen Jahren in großen bevölkerungsbezogenen Surveys nachgewiesen
  - National Health and Nutrition Examination Survey (NHANES) des US Center for Desease Control and Prevention (CDC)
  - Kinder-Umwelt-Survey (KUS) des Umweltbundesamtes (2003/2006)

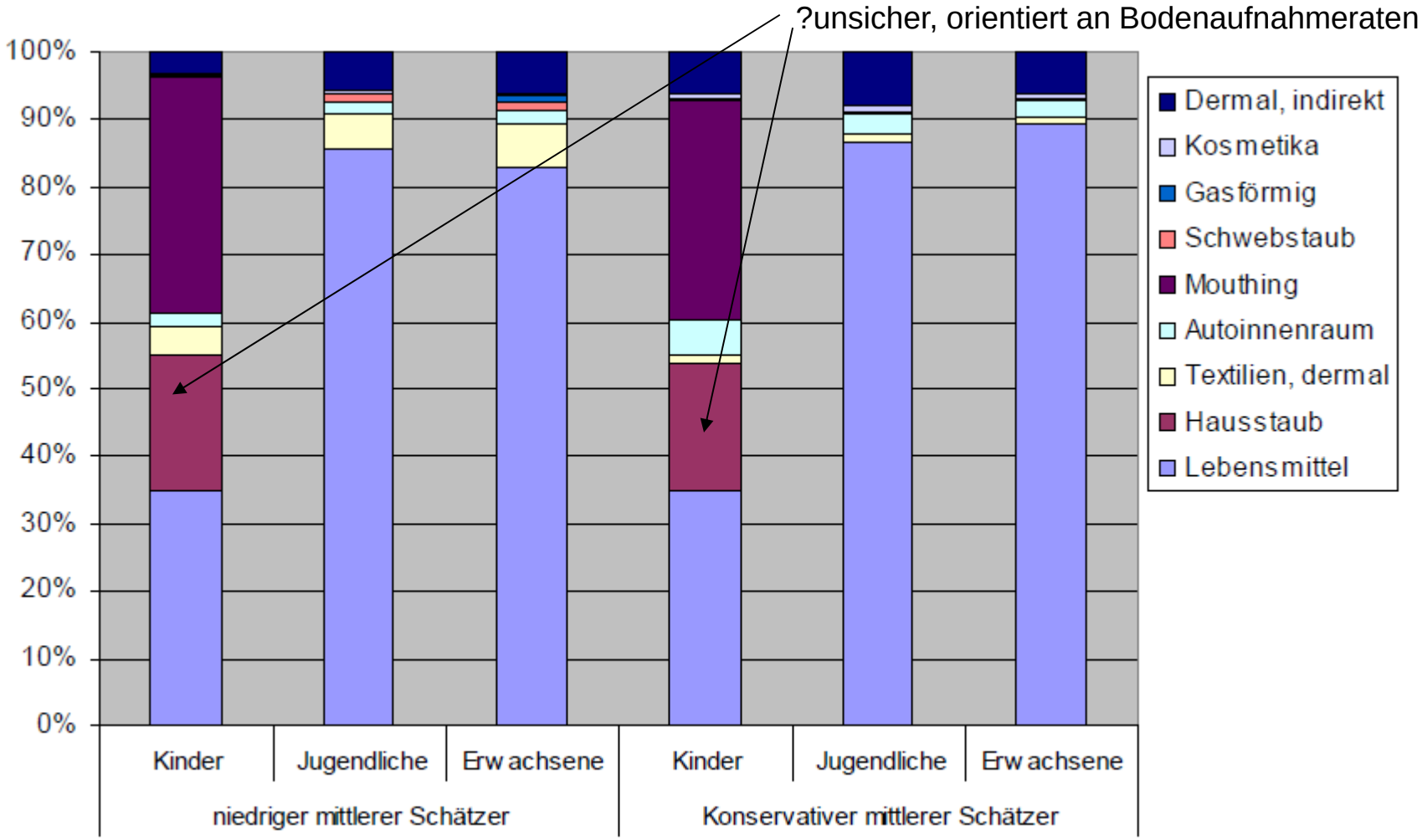


Mittlere Gehalte von DEHP in Lebensmitteln



aus: Conrad und Heinemeyer, BfR 2012

Probabilistische Schätzung der Anteile der DEHP-Quellen an der Gesamt-Exposition (BfR)



aus: Conrad und Heinemeyer, BfR 2012

Gesundheitliche Bedeutung von Phthalaten

Tierexperimentelle Erkenntnisse:

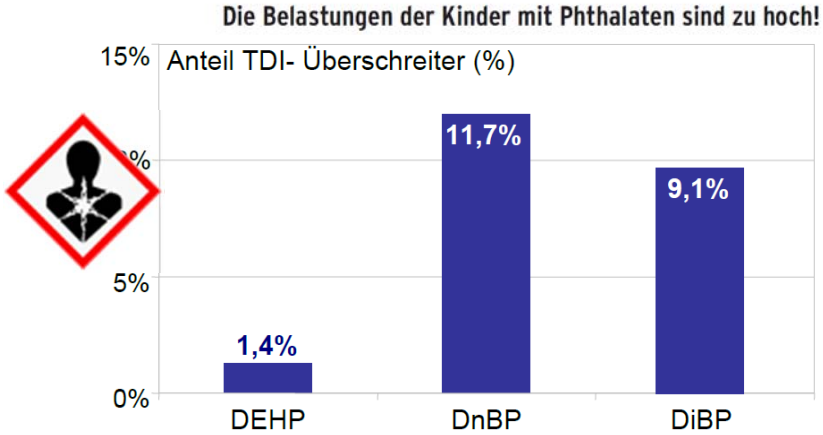
- hormonelle Abläufe der sexuellen Differenzierung werden gestört, „Phthalat-Syndrom“:
- Abnahme testicularer Testosteronspiegel
- Fehlbildung der Hoden und Nebenhoden, Hodenhochstand, Entwicklungsstörung der Harnröhre
- Eingeschränkte Spermatogenese mit reduzierter Spermienanzahl sowie Atrophie der Samenkanäle
- Brustdrüsenveränderungen

Epidemiologische Erkenntnisse:

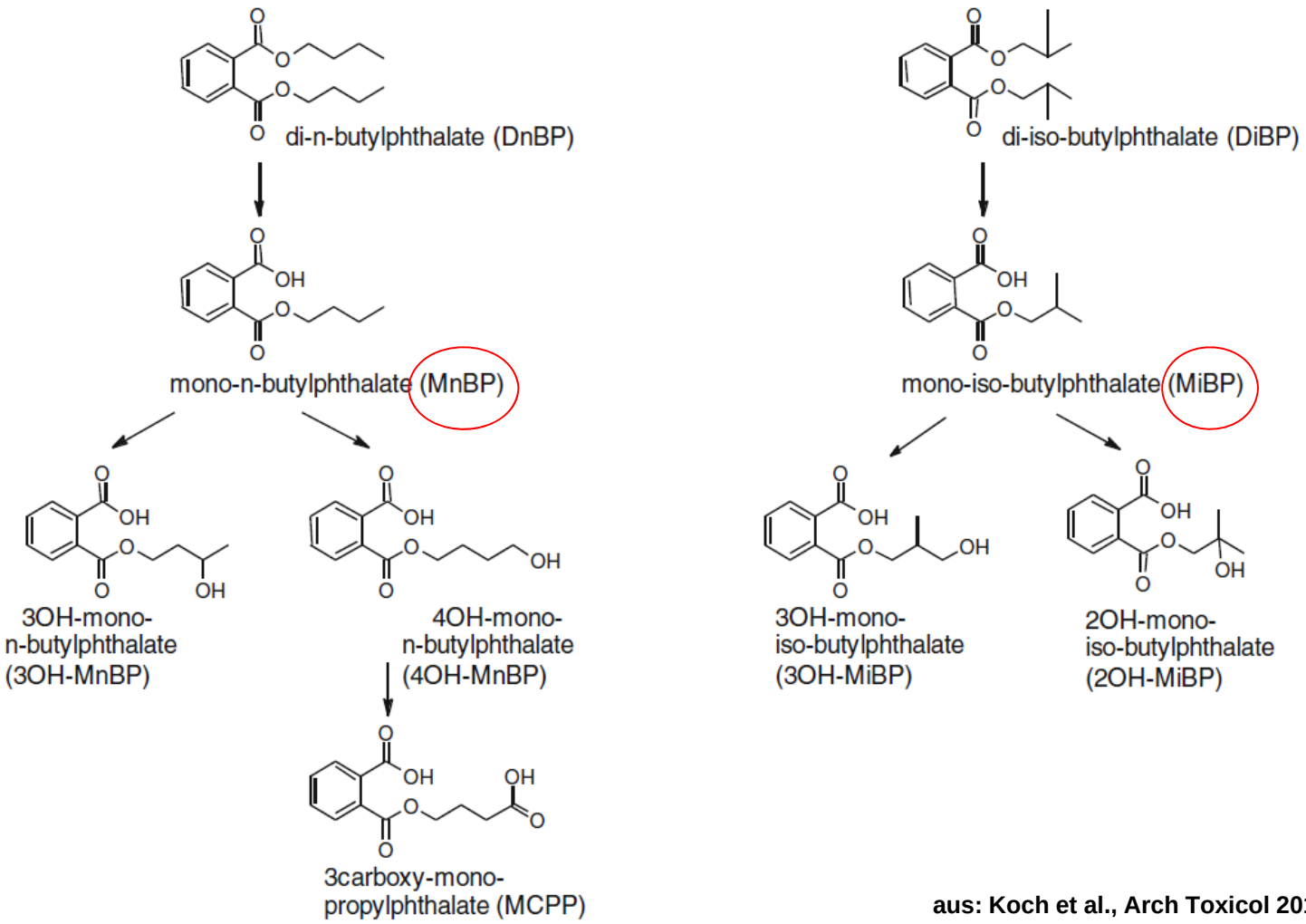
- Niedrige Geburtsgewichte, frühzeitigere Geburtenraten
- Abnahme anogenitaler Distanz
- Niedrigere Sperma-Konzentration und -Qualität sowohl bei Männern mit Infertilität als auch in der Allgemeinbevölkerung

Einstufungen:

- ECHA: BBzP, DEHP, DiBP und DBP „besonders besorgniserregende Stoffe“
- EU-RL 2008/1272: Einstufung BBzP, DEHP, DiBP und DBP als reproduktionstoxisch (R cat. 1b bzw. 2), d.h. z.B. kein Einsatz in Kosmetika und Körperpflegemitteln
- EU-RL 2005/84/EG: kein Einsatz von DnBP, BBP, DEHP, DnOP, DiNP und DiDP in Spielzeug und Babyartikel

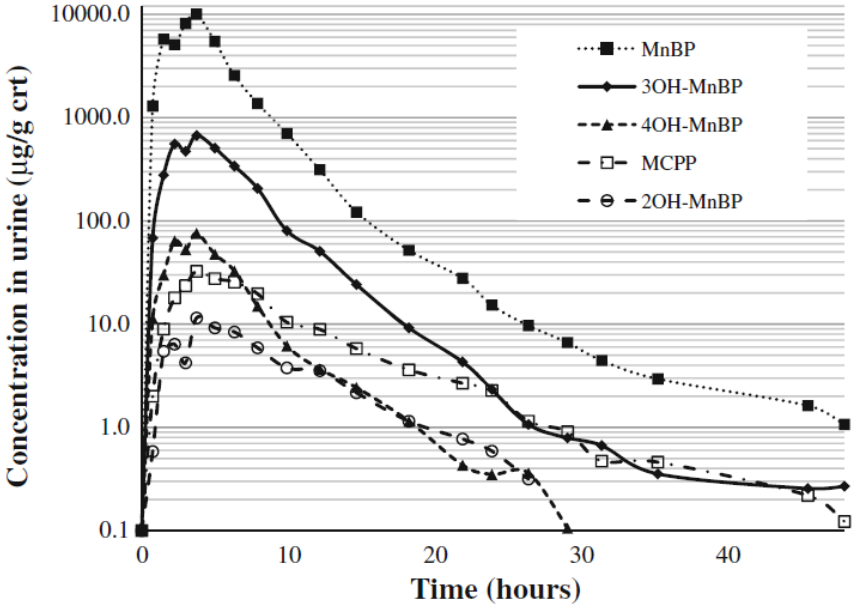


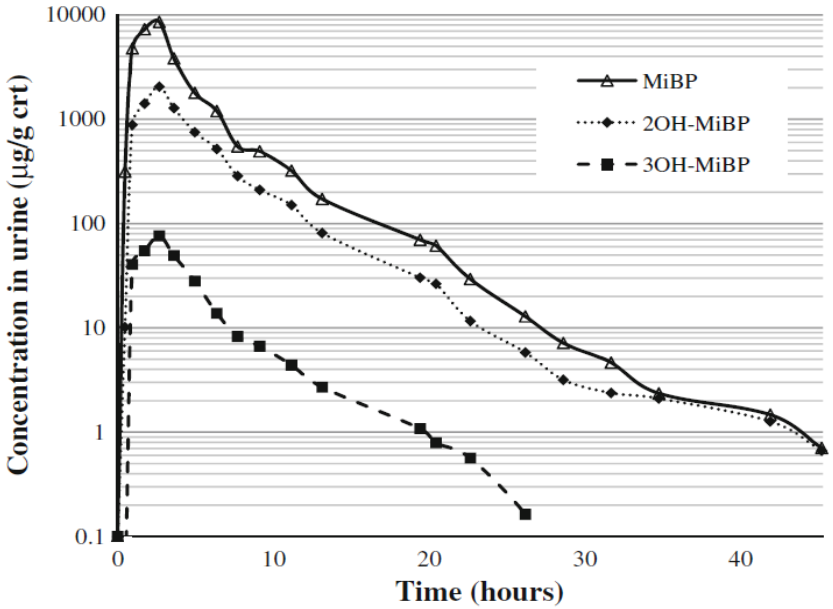
Metabolismus von Phthalaten am Beispiel von DnBP und DiBP



aus: Koch et al., Arch Toxicol 2012 Jul 22

Toxikokinetik von DnBP- und DiBP-Metaboliten





aus: Koch et al., Arch Toxicol 2012 Jul 22

Halbwertszeiten:

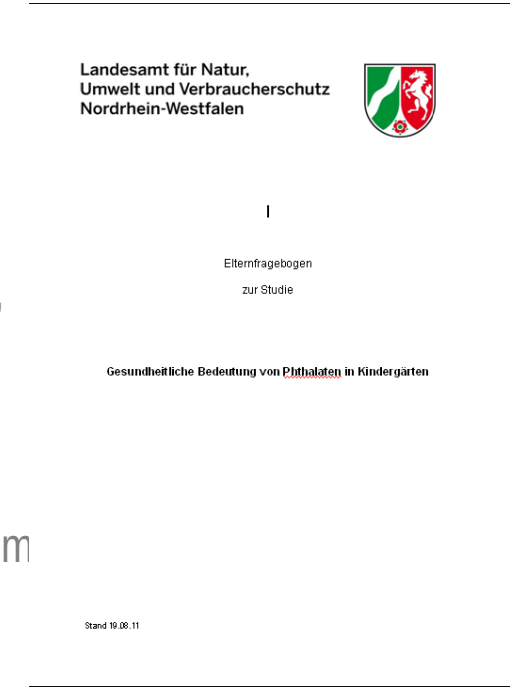
MnBP: 2,6 h (Koch et al. 2012)

MiBP: 3,9 h (Koch et al. 2012)

MEHP: 10 – 12 h (US CPSC)

Studienplanung/Studienkonzept

- Querschnitts-Studie in Bayern, Berlin und NRW in ca. 20 Kitas pro Bundesland
- Bestimmung allgemeiner Raumluftparameter: rel. Luftfeuchte, Konz. CO_2, Partikelanzahl, Temperatur
- Bestimmung der Konzentration verschiedener Phthalate in der Luft (gasförmig und partikelgebunden) und im deponierten Staub
- Human-Biomonitoring von Phthalaten bei ca. 10 Kindern pro Einrichtung im Alter von ca. 2 bis 5 Jahren
- Elternfragebogen / Fragebogen zur Kindertagesstätte


Landesamt für Natur,
Umwelt und Verbraucherschutz
Nordrhein-Westfalen

Elternfragebogen

zur Studie

Gesundheitliche Bedeutung von Phthalaten in Kindergärten

Stand 19.08.11

Wie viele Kinder wurden wann und wo untersucht?

NRW

- Ziel: repräsentativer Querschnitt für NRW
- Kontaktaufnahme über Gesundheitsämter Sep./Okt. 2011
- 10 Kommunen angefragt (7 Zusagen, 3 Absagen
- Gründe für Absagen:
  „keine Kapazität“, „Sorge um Schadstoffdiskussionen“, „Befürchtung, dass hohe Werte gemessen werden“
- Feldphase in der Zeit vom 28.11.2011 bis zum 18.04.2012
- Untersuchung in 23 Kitas mit insgesamt 256 Kindern in
  - Dortmund (2 Einrichtungen)
  - Essen (6 Einrichtungen)
  - Mülheim (3 Einrichtungen)
  - Coesfeld (2 Einrichtungen)
  - Paderborn (2 Einrichtungen)
  - Heinsberg (5 Einrichtungen)
  - Köln (3 Einrichtungen)

Bayern

- Feldphase in der Zeit 16.01.2011 bis zum 26.03.2012
- Untersuchung in 22 Kitas

- Berlin
- Feldphase in der Zeit vom 20.12.11 bis zum 03.05.2012
- Untersuchung in 18 Kitas

UNTERSUCHUNGSPARAMETER

Ausgangssub-stanz	Kurz-name	Metabolit	Kurzname
Diethylphthalat	DEP	Mono-ethylphthalat	MEP
Di-n-butylphthalat	DnBP	Mono-n-butylphthalat	MnBP
Di-isobutylphthalat	DiBP	Mono-isobutylphthalat	MiBP
Di-n-pentylphthalat	DnPP	Mono-(4-hydroxypentyl)phthalate	MHPP
Di-isopentylphthalat	DiPP	Mono-isopentylphthalat	MiPP
Benzylbutylphthalat	BzBP	Mono-benzylphthalat	MBzP
Di-2-ethylhexylphthalat	DEHP	Mono-(2-ethyl-5-oxohexyl)phthalat Mono-(2-ethyl-5-hydroxyhexyl)phthalat	5oxo-MEHP 5OH-MEHP
Di-n-octylphthalat	DnOP	Mono-n-octylphthalat	MnOP
Di-isononylphthalat	DiNP	Mono-4-methyl-7-oxo-octylphthalat	7oxo-MiNP
Di-isodecylphthalat	DiDP	6OH-Mono-propylheptylphthalat	OH-MiDP

ELTERNFRAGEBOGEN und FRAGEBOGEN zur KITA

Elternfragebogen:

u. a. Angaben zu

→ Alter, Geschlecht, Größe, Gewicht

→ Einnahme von Arznei- bzw. Nahrungsergänzungsmitteln und deren Verabreichungsform

→ Ernährung des Kindes am Tag vor der Probenahme

→ Länge des Aufenthaltes in der Kita und in der Wohnung

→ Einrichtung der Wohnung (z. B. Bodenbeläge u. Wandfarbe

→ Verwendung von Körperpflegemitteln (welche und wie oft)

Fragebogen zur Kita:

u. a. Angaben zu

→ der Umgebung, in der die Kita liegt (städt. oder ländl. Gebiet, ob Industrieanlagen in der Nähe liegen etc.)

→ Gebäude (Alter, verwendete Baumaterialien, Sanierungen etc.)

→ zum Raum der Probenahme (Volumen, Lage, Anzahl der Fenster

→ Ausstattung des Raumes (Kunststoffspielzeug, Material der Möbel, Bodenbeläge etc.

→ Nutzung des Raumes am Tag der Messung (Anzahl der Pers. Im Raum, Aufenthaltsdauer, Aktivitäten, Lüftungsverhalten etc.)

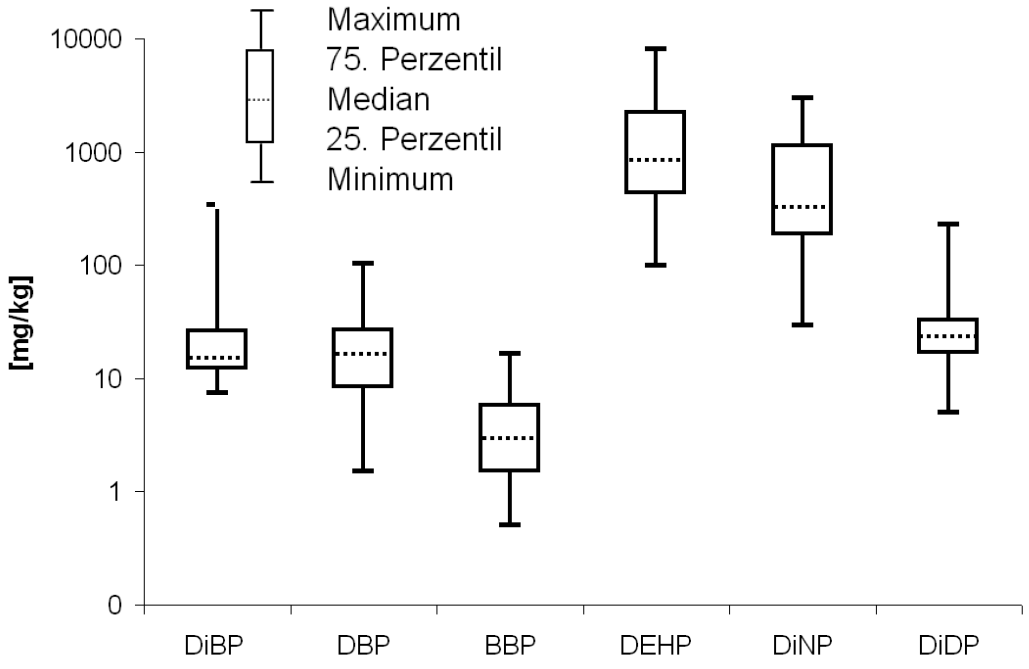
→ Übliche Reinigung des Raumes (Art, Häufigkeit und Reinigungsmittel)

→ Besonderheiten der Einrichtung (offenes Kozept, Naturkindergarten etc.)

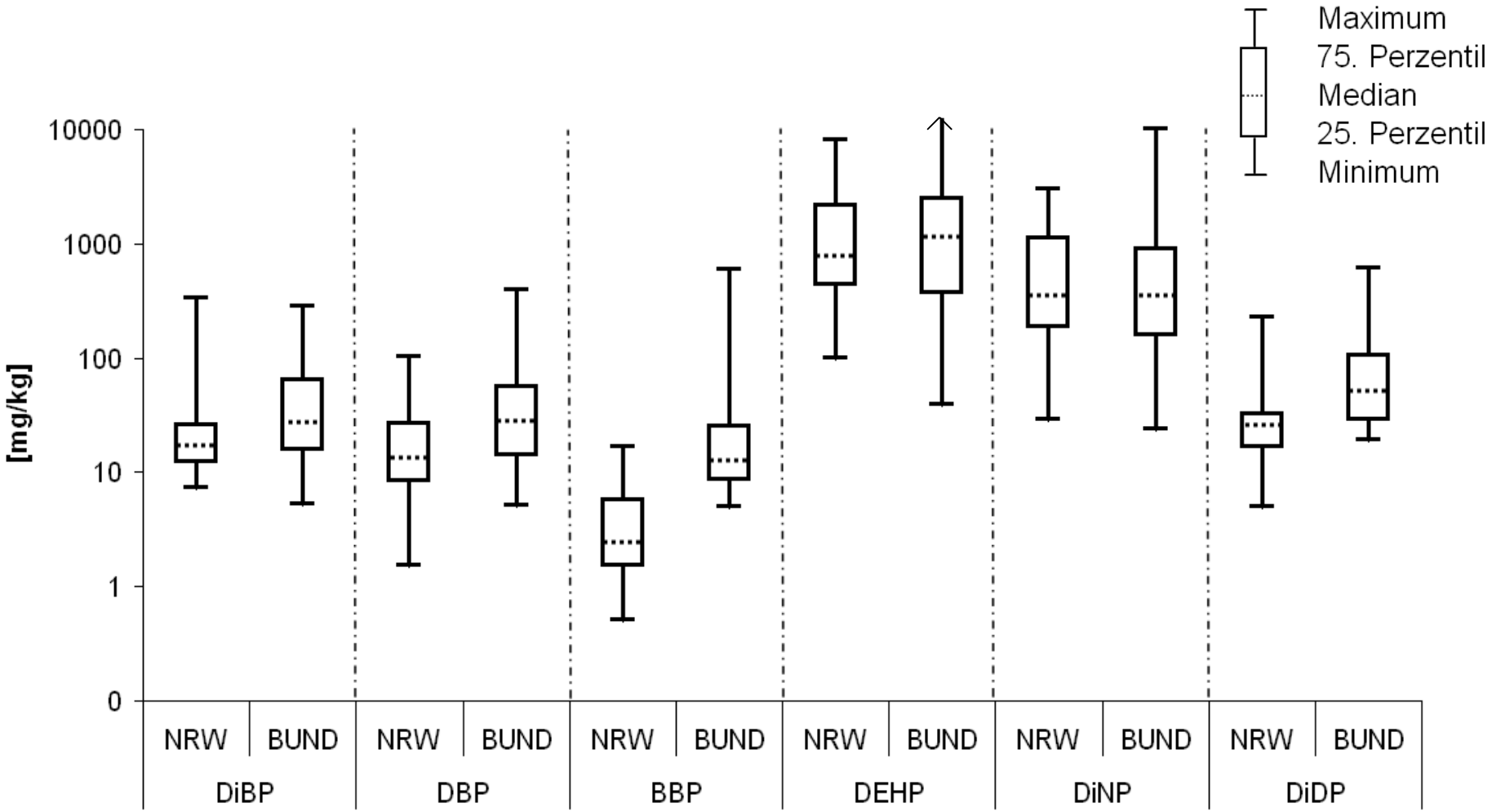
Phthalatgehalte in sedimentierten Staubproben in mg/kg

Ergebnisse für NRW:

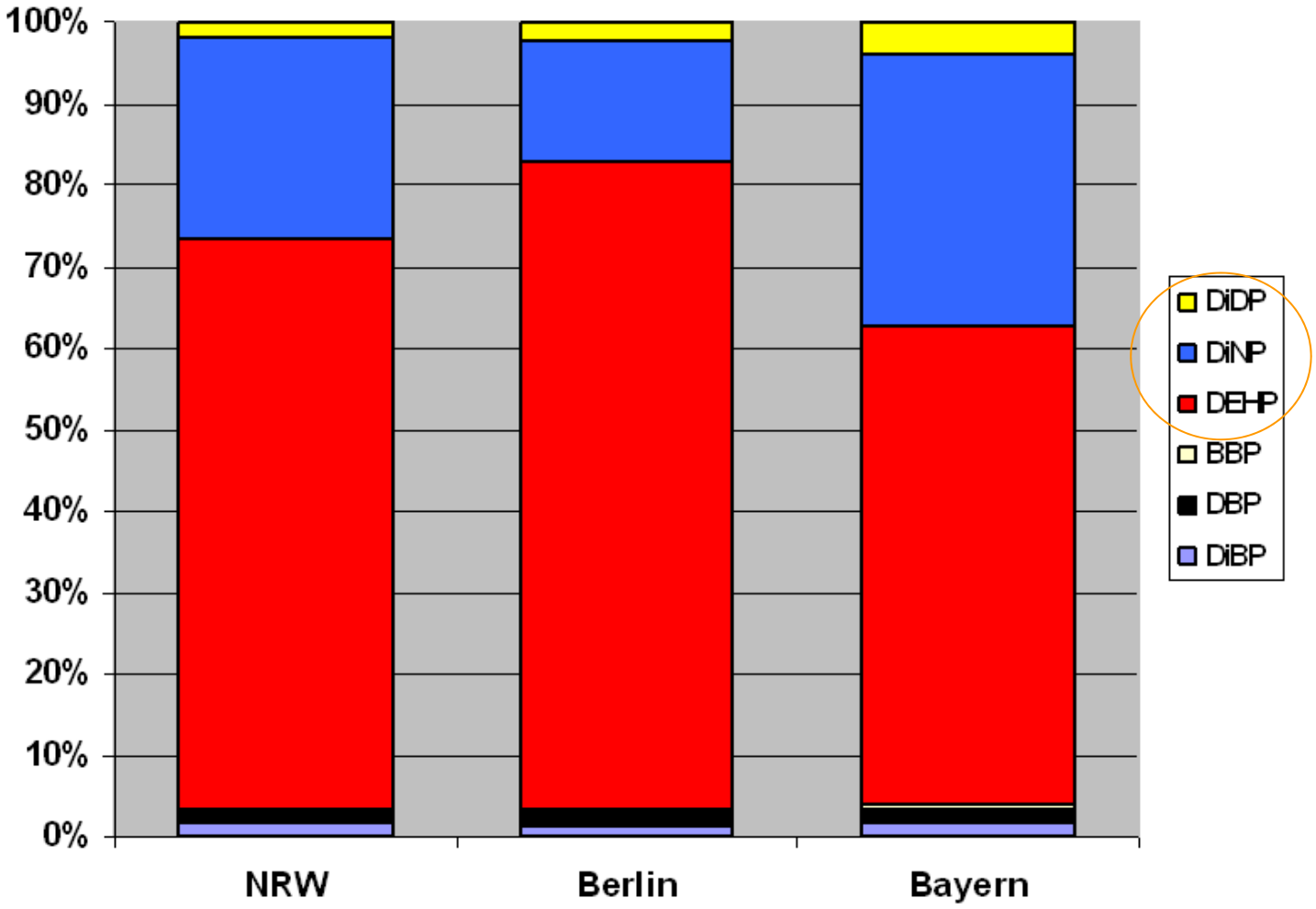
- DEP, DiBP, DEHP und DiNP in 100% aller Staubproben
- Für DEHP und DiNP Maximalwerte von 8036 mg/kg und 2982mg/kg
- DAIP, DnPrP, DnPP, DPHP und DnOP gar nicht oder nur in einzelnen Proben



Vergleich der Ergebnisse aus sedimentierten Staubproben mit den Resultaten aus der BUND-Studie



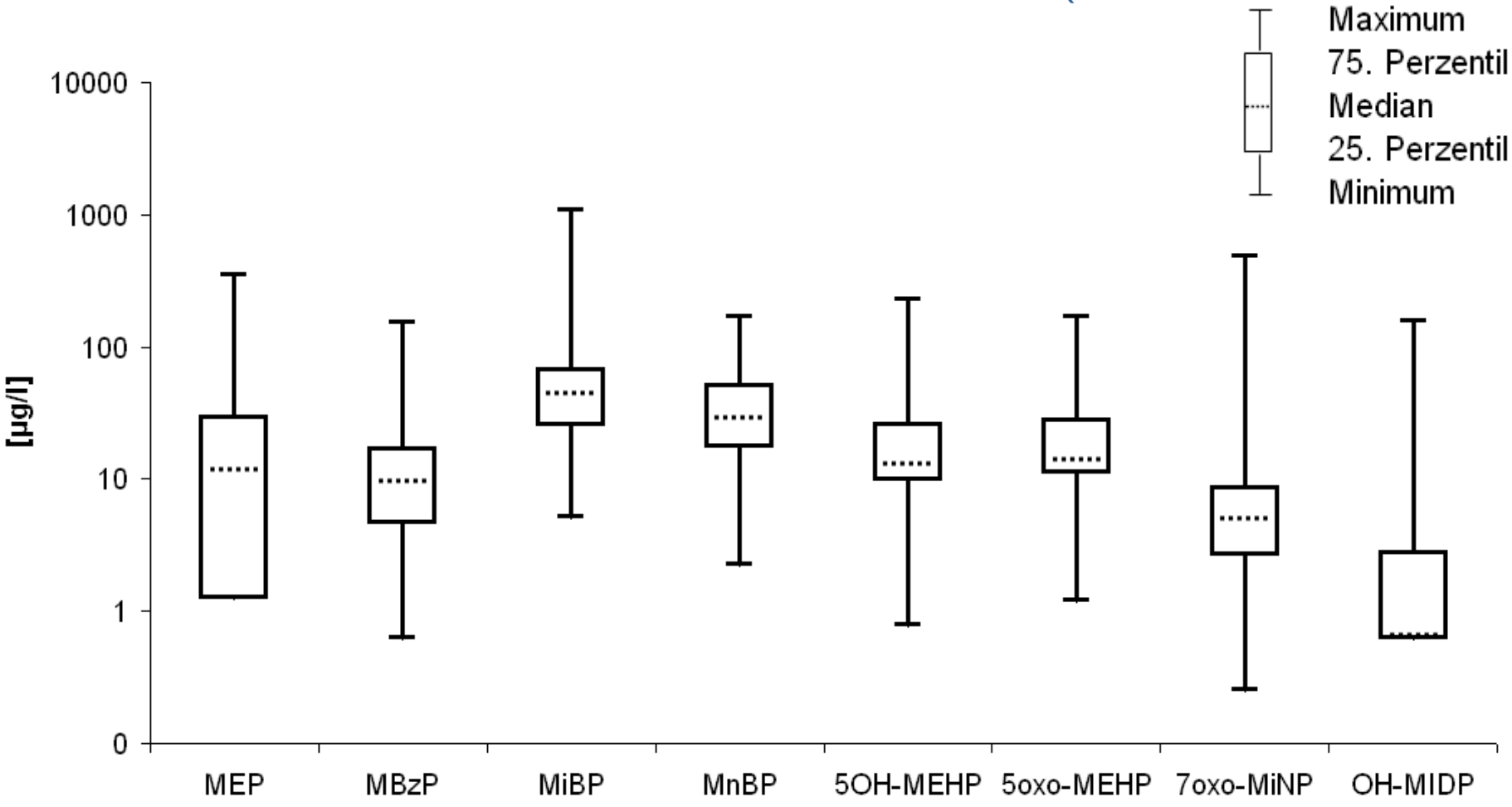
Anteil der wesentlichsten Phthalate an den Gesamtgehalten (unter Berücksichtigung der Mediane) im Hausstaub



Charakterisierung der Studienpopulation

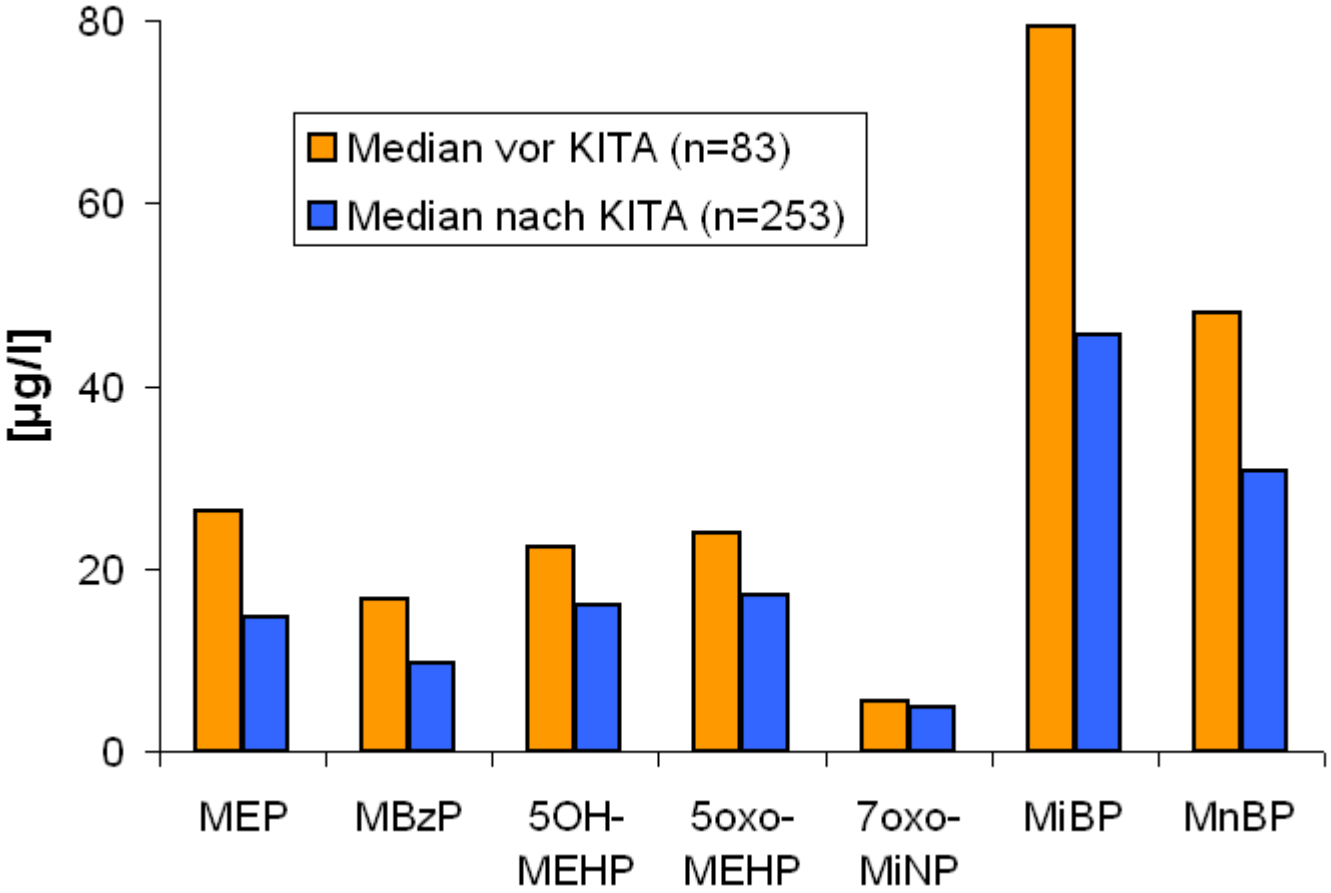
	Mittelwert	Median	Min-Max	95. Perzentil
Alle Kinder				
Alter (Monate) (n=660)	54	53	20-80	74
Gewicht (kg) (n=651)	18	18	10-39	24
Größe (cm) (n=634)	107	107	85-134	122
BMI (kg/m^2) (n=627)	18	18	10-39	24
Kinder Nordrhein-Westfalen				
Alter (Monate) (n=250)	54	54	20-80	75
Gewicht (kg) (n=247)	19	18	11-39	26
Größe (cm) (n=242)	108	108	86-134	123
BMI (kg/m^2) (n=240)	18	18	11-39	26

Phthalatmetaboliten-Belastung im Urin von 2- bis 6jährigen Kindern nach KITA-Besuch in NRW (n = 253)

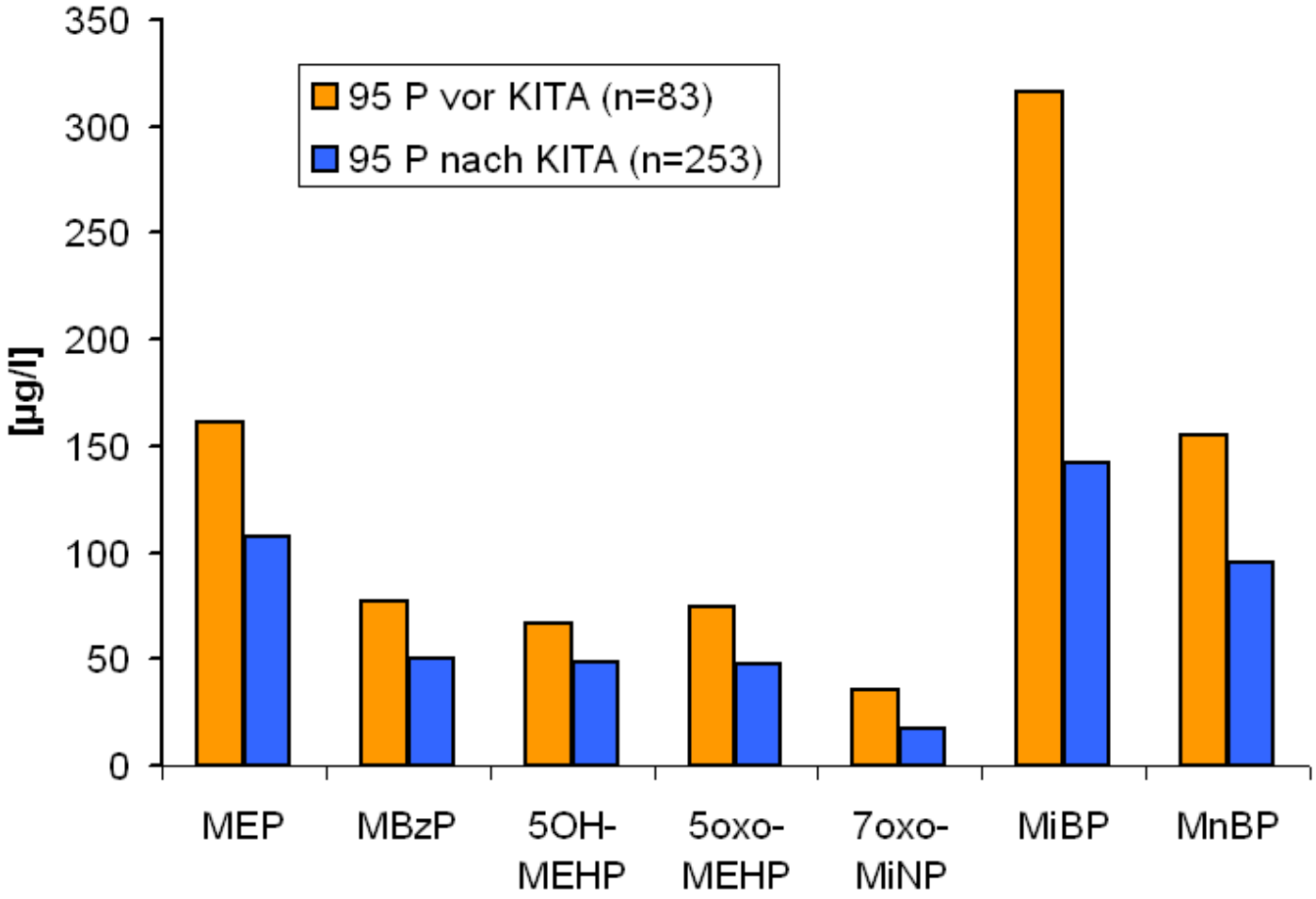


MnOP, MiPP, MHPP in 6, 2 bzw. 0 Proben > NWG

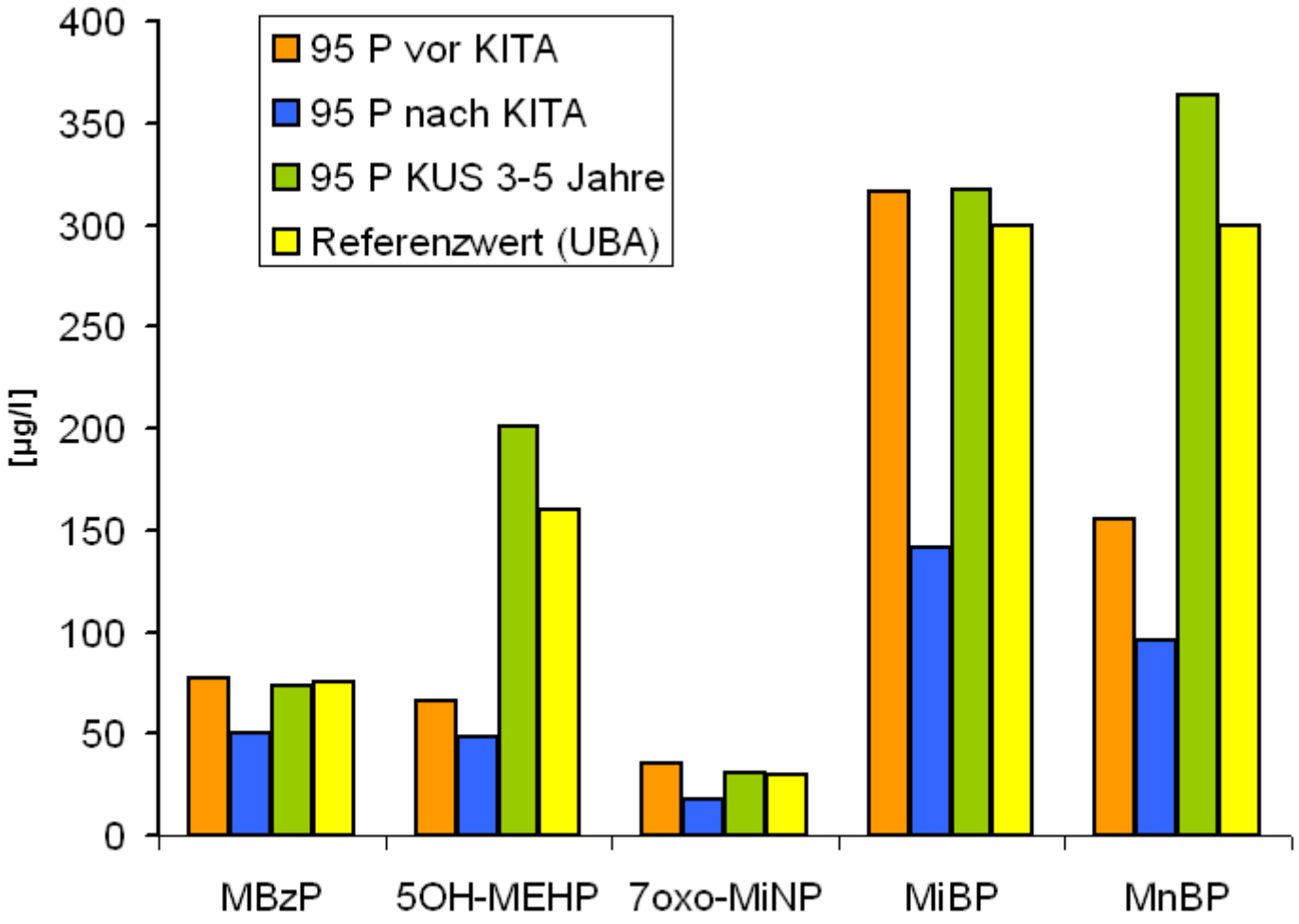
Median der Weichmacher-Belastung im Urin von 2- bis 6jährigen Kindern aus NRW vor / nach KITA-Besuch



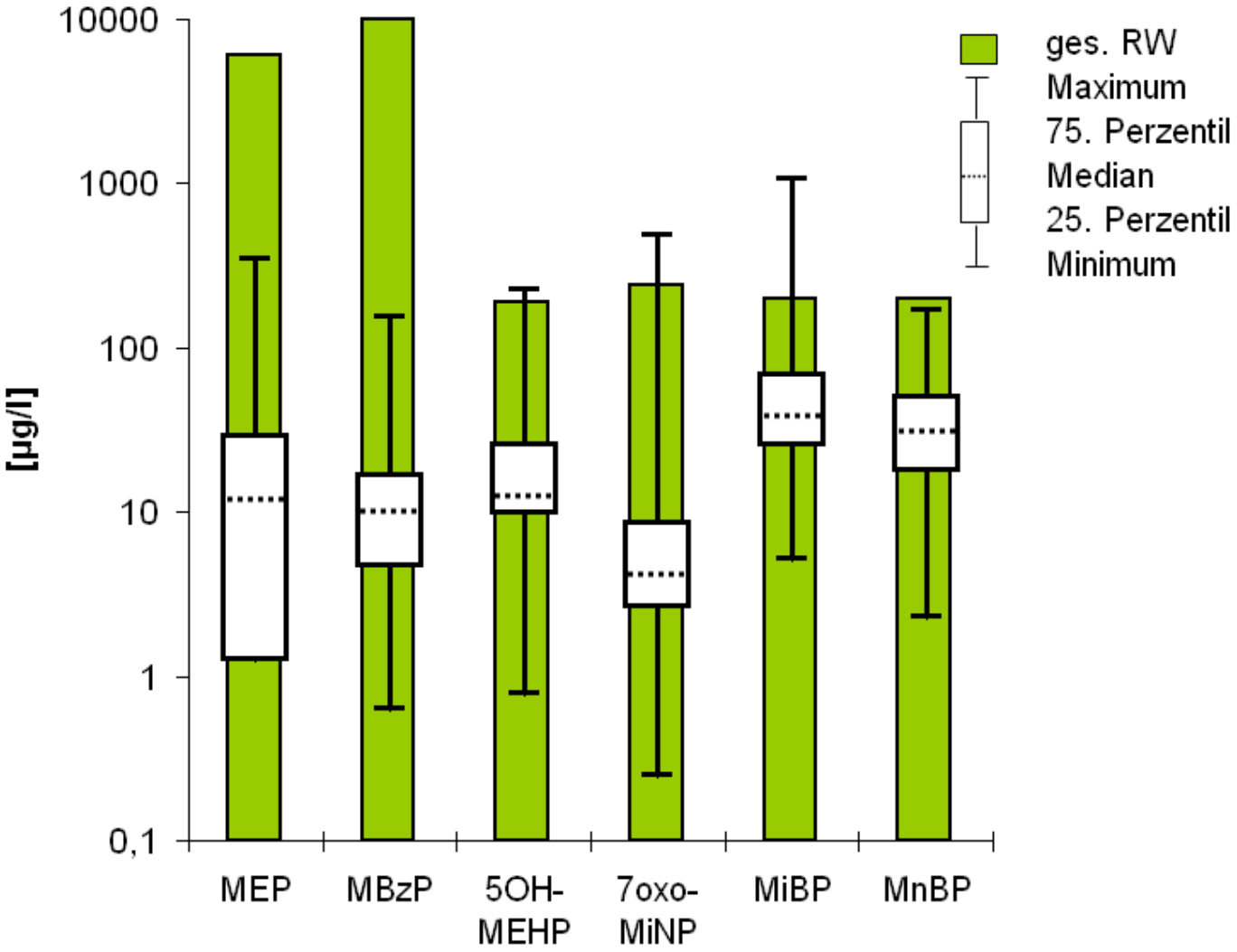
95.Perzentil der Weichmacher-Belastung im Urin von 2- bis 6jährigen Kindern aus NRW vor und nach KITA-Besuch



95.Perzentil der Weichmacher-Belastung im Urin von 2- bis 6jährigen Kindern vor und nach KITA-Besuch im Vergleich zum 95.Perzentil des Kinder-Umweltsurveys und zum Referenzwert des Umweltbundesamtes



Weichmacher-Belastung im Urin von 2- bis 6jährigen Kindern (n=253) nach KITA-Besuch in NRW im Vergleich zum gesundheitlichen Bewertungskriterium



weitere Auswertungen...

- Kein signifikanter Zusammenhang zwischen dem Vorkommen von PVC-Fußbodenbelägen in den Kitas und der Belastung an Phthalaten im Hausstaub dieser Einrichtungen
- Kein signifikanter Zusammenhang zwischen Phthalatmetabolitengehalt im Urin der Kinder und dem Vorkommen von PVC-Fußbodenbelägen, Anteil des Kunststoffspielzeugs etc. in den Einrichtungen
- Zusammenhang zwischen Phthalatbelastung im Hausstaub und Metabolitengehalt der Kinder im Urin
  - signifikante Korrelation zwischen MBzP und BzBP im Staub und, jedoch relativ schwach, zw. MnBP und DBP sowie zw. 5OH-MEHP bzw. 5oxo-MEHP und DEHP
  - Vergleich zwischen der Belastung „vor“ und „nach“ Kita-Besuch zeigt, dass es keinen wesentlichen zusätzlichen Beitrag aus der Kita gibt
  - alle Werte für MBzP, MnBP und MEHP nach Kita-Besuch liegen unterhalb der gesundheitsbezogenen Kriterien
  - Hausstaub ist kein geeigneter Indikator zur Einschätzung der gesundheitlichen Relevanz von Phthalaten

FAZIT

1. *Die Studie hat die Ausgangsfragestellungen im wesentlichen beantwortet, es können differenzierte Informationen zur Einschätzung der gesundheitlichen Relevanz von Phthalatbelastungen in Kitas gegeben werden*
2. *Eine gesundheitliche Besorgnis aufgrund der Phthalat-Belastung in den Kitas und des Aufenthaltes von Kindern in diesen Einrichtungen besteht nicht. Aus Vorsorgegründen wird jedoch empfohlen, bei anstehenden Renovierungen bzw. bei der Erstausstattung von Kitas gesundheitsverträgliche und emissionsarme Materialien zu verwenden*
3. *Bei einem Teil der Kinder wurden erhöhte Werte festgestellt, die zwar nicht mit dem Aufenthalt in der Kita in Zusammenhang zu stehen scheinen, die aber zeigen, dass bei einzelnen Kindern die Zufuhr mit ausgewählten Phthalaten zu hoch ist. Dies sollte als Hinweis genommen werden, dass die Belastung der Bevölkerung insgesamt durch regulatorische Maßnahmen (z.B. Verwendungsbeschränkungen) weiter abzusenken ist.*

Zeitplan Kommunikation Ergebnisse

- 39./40. KW:
  Befundmitteilungsschreiben an die Eltern
- 39./40. KW:
  Informationsschreiben an Gesundheitsämter mit Daten der Innenraummessungen der Kitas mit der Bitte um Weiterleitung an Träger bzw. an Kitas
- 39./40. KW:
  Veröffentlichung des Abschlussberichtes mit Pressemitteilung auf den Internetseiten von LANUV (www.lanuv.nrw.de), LGL (www.lgl.bayern.de) und LLBB (www.landeslabor.berlin-brandenburg.de)

Herzlichen Dank an

- die Kinder und ihre Eltern für die Teilnahme an der Studie
- Team LANUV
  J. Braukmann, C. Brinkmann, M. Buss, H. Haarmann, U. van Houten, S. Lorusso
- Team LGL
  H. Fromme, L. Fembacher, R. Schuster, S. Dietrich, M. Kiranoglu, N. Meyer, M. Kohlhuber, W. Völkel
- Team LLBB
  T. Lahrz, R. Burghardt, P.Pfeiler, D. Kadler
- Gesundheitsämter und Kitas in Coesfeld, Dortmund, Essen, Heinsberg, Köln, Mülheim, Paderborn