

Überprüfung von Babyartikeln auf Schadstoffe



ÜBERPRÜFUNG VON BABYARTIKELN AUF SCHADSTOFFE

Maria Uhl
Werner Hartl
Sigrid Scharf



bmask
BUNDESMINISTERIUM FÜR
ARBEIT, SOZIALES UND
KONSUMENTENSCHUTZ

REPORT
REP-0284

Wien, 2010

Projektleitung

Sigrid Scharf

Autorinnen

Maria Uhl, unter Mitarbeit von Sigrid Scharf

Chemische Analysen**Phthalate und Organozinnverbindungen:**

Werner Hartl

Katharina Braun

Sonja Kellner

Thomas Remesch

organische Phosphorverbindungen:

Stefan Weiß

Marieke Schmutzer

Andrea Sitka

Mitarbeit

Christiane Veit

Verena Stingl

Umschlagbild

© Umweltbundesamt

Diese Publikation wurde im Auftrag vom Bundesministerium für Arbeit, Soziales und Konsumentenschutz erstellt.

Weitere Informationen zu Umweltbundesamt-Publikationen unter: <http://www.umweltbundesamt.at/>

Impressum

Medieninhaber und Herausgeber: Umweltbundesamt GmbH
Spittelauer Lände 5, 1090 Wien/Österreich

Eigenvervielfältigung

Gedruckt auf CO₂-neutralem 100 % Recyclingpapier.

© Umweltbundesamt GmbH, Wien, 2010

Alle Rechte vorbehalten

ISBN 978-3-99004-085-0

VORWORT

Seit Inkrafttreten der Phthalat-Verordnung, BGBl II Nr. 418/2006 am 16.1.2007 – mit der die Richtlinie 2005/84/EG des Europäischen Parlamentes und des Rates, ABINr. L 344 vom 27. Dez. 2005 in österreichisches Recht umgesetzt wurde – sind sechs verschiedene Phthalate in Babyartikeln ganz oder zumindest dort, wo sie in den Mund genommen werden können, verboten.

Im Rahmen der Vollziehung dieser Verordnung zum Produktsicherheitsgesetz 2004, BGBl. I Nr. 16/2005, wurde das Umweltbundesamt mit einer kleinen Marktüberprüfung von Babyartikeln mit chemischer Produktanalyse beauftragt. Zur Abrundung wurde auch nach toxischen Organozinnverbindungen und phosphororganischen Flammschutzmitteln gesucht. Das genaue Ergebnis ist in dieser Studie nachzulesen.

Leider konnten diese ungesunden und teilweise verbotenen Stoffe in einigen der geprüften Produkte vorgefunden werden. Die Produkte, die unerlaubter Weise Phthalate enthielten, wurden bereits vom Markt genommen. Bei Produkten mit höheren Werten an Organozinnverbindungen und phosphororganischen Flammschutzmitteln, deren Verwendung derzeit leider noch nicht eingeschränkt oder verboten ist, wurden die Inverkehrbringer auf die Problematik aufmerksam gemacht und dringend ersucht, zukünftig, zumindest bei Kinderartikeln, darauf zu achten, dass diese Substanzen nicht mehr enthalten sind.

Es ist mir bewusst, dass diese Studie nur einen kleinen Tropfen auf den heißen Stein bedeutet. Sie hat jedoch die Wichtigkeit von immer wiederkehrenden Untersuchungen und Marktberichtigungen deutlich gemacht.

Darüber hinaus erscheint es mir jedoch ebenso wichtig, dass im Bereich der problematischen Chemikalien in Konsumentenprodukten möglichst rasch europaweit-geltende Regelungen und Verbote durchgesetzt werden. Soweit dies in meiner Macht steht, werde ich mich dafür auch einsetzen.

Ihr Rudolf Hundstorfer

Bundesminister für Arbeit, Soziales und Konsumentenschutz



INHALT

	ZUSAMMENFASSUNG	7
1	EINLEITUNG	9
2	PROBENAUSWAHL	10
2.1	Beschreibung der Produktauswahl und Probenziehung	10
2.2	Beschreibung der Produkte	11
3	CHEMISCHE ANALYSEN	16
3.1	Phthalate	16
3.2	Organozinnverbindungen	17
3.3	Trisphosphate	17
4	RECHTLICHE UND TOXIKOLOGISCHE GRUNDLAGEN	18
4.1	Phthalate	20
4.1.1	Bis(2-ethylhexyl)phthalat (DEHP)	21
4.1.2	Dibutylphthalat (DBP)	22
4.1.3	Benzylbutylphthalat (BBP)	22
4.1.4	Di-isononylphthalat (DINP)	23
4.1.5	Di-isodecyl-phthalat (DIDP)	23
4.1.6	Di-n-octylphthalat (DNOP)	24
4.1.7	Risiko Phthalate	24
4.2	Organozinnverbindungen	25
4.3	Organische Phosphorverbindungen	28
4.3.1	Tris(2-chlorethyl)-phosphat (TCEP)	29
4.3.2	Tris(2-chloro-1-propyl)-phosphat (TCPP)	29
4.3.3	Tris(dichlorpropyl)-phosphat (TDCPP)	29
5	ERGEBNISSE DER ANALYSEN	31
6	LITERATURVERZEICHNIS	33
7	ANHANG: ERGEBNISTABELLEN	38

ZUSAMMENFASSUNG

Im Rahmen der vorliegenden Studie wurde die Einhaltung der Schadstoffhöchstwerte lt. Produktsicherheitsgesetz an einer Auswahl an Babyartikeln untersucht. An insgesamt 21 Babyartikeln, die ganz oder teilweise in den Mund genommen werden können, wurden die Konzentrationen von 6 Phthalaten (Weichmachern) gemessen. Darüber hinaus wurden weitere für die Produktsicherheit problematische Stoffe analysiert. Die Aufbereitung und Analyse erfolgte durch das akkreditierte Labor des Umweltbundesamt.

Insgesamt enthielten drei Produkte Phthalate über dem gesetzlichen Grenzwert von 0,1 Gewichtsprozenten, mit einem Höchstwert von 28 Gewichtsprozenten. Aufgrund des Risikos beim Einsatz dieser Stoffe in Babyartikeln ist der gesetzliche Grenzwert strikt einzuhalten und Überschreitungen nicht tolerierbar.

11 Produkte enthielten Organozinnverbindungen (über der Bestimmungsgrenze von 15 µg/kg;), die höchste gemessene Konzentration betrug 1,9 mg/kg Monobutylzinn.

Der Einsatz von Organozinnverbindungen in Babyartikeln kann laut einer Risikoabschätzung im Auftrag der Europäischen Kommission zu einer unerwünscht hohen und gesundheitlich bedenklichen Aufnahme führen und sollte daher minimiert werden. Die in der vorliegenden Studie gemessenen Konzentrationen liegen unter 0,1 %; die tatsächliche Aufnahme durch die Babyartikel kann jedoch nur durch Migrationsuntersuchungen ermittelt und bewertet werden.

In 11 Produkten wurden organische Phosphorverbindungen (über der Bestimmungsgrenze von 5 mg/kg) nachgewiesen; in sieben Produkten waren es chlororganische Phosphorverbindungen. Der Maximalwert betrug 16,7 g/kg (entsprechend 1,67 %) organische Phosphorverbindungen.

Aufgrund der krebserregenden Eigenschaften ist der Einsatz bestimmter organischer Phosphorverbindungen höchst kritisch zu bewerten. Eine kürzlich veröffentlichte Risikoabschätzung postulierte ein Risiko für Säuglinge und Kleinkinder durch die Exposition gegenüber der organischen Phosphorverbindung TCEP in Babyartikeln und Spielzeug. Aus Vorsorgegründen ist der Einsatz krebserregender Stoffe in Spielzeug und Babyartikeln generell zu vermeiden.

1 EINLEITUNG

Konsumprodukte enthalten eine Vielzahl an Chemikalien, um Funktionalitätskriterien, Modetrends und nicht zuletzt Preisvorstellungen zu entsprechen.

Das Produktsicherheitsgesetz, welches die Europäische Produktsicherheitsrichtlinie in nationales Recht umsetzt, hat zum Ziel insbesondere das Leben und die Gesundheit von Menschen vor gefährlichen Produkten zu schützen. Gemäß Produktsicherheitsgesetz ist ein Produkt dann sicher, wenn es bei normaler oder vernünftigerweise vorhersehbarer Verwendung keine oder nur geringe, mit seiner Verwendung zu vereinbarende und unter Wahrung eines hohen Schutzniveaus für die Gesundheit und Sicherheit von Personen vertretbare Gefahren birgt. Der Schutz von Kindern vor einem erhöhten Risiko ist explizit gefordert.

**gesetzliche
Grundlage**

Gerade Babys und Kleinkinder sind jedoch durch Chemikalien in Produkten besonders betroffen, da sie dazu tendieren, alles in den Mund zu nehmen und länger daran zu kauen oder zu saugen. Dadurch kann es zu einer beträchtlichen Aufnahme chemischer Substanzen kommen. Darüber hinaus sind Babys aufgrund ihres Wachstums- und Entwicklungsprozesses höchst sensibel gegenüber krebserregenden, reproduktionstoxischen und endokrin wirksamen Stoffen.

**Babys besonders
gefährdet**

Aus diesem Grund wurde der Einsatz bestimmter Stoffe, die ein Risiko darstellen, für die Verwendung in Spielzeug und Babyartikeln verboten (RL 2005/84 EC).

Durch die Phthalatverordnung ist die Verwendung bestimmter Kunststoffweichmacher in Kinderartikeln und Produkten, die dazu bestimmt sind, den Schlaf, die Entspannung, die Hygiene, das Füttern und das Saugen von Kindern zu erleichtern, verboten. Dieses Verbot wurde in den Anhang XVII der REACH-Verordnung – der neuen europäischen Chemikaliengesetzgebung – übernommen und besagt, dass diese Substanzen bis zu maximal 0,1 Gewichtsprozent als Verunreinigung in den Kunststoffen enthalten sein dürfen.

Phthalat-Verbot

Ziel der vorliegenden Studie war es zu überprüfen ob am Markt befindliche Babyartikel die geltenden Bestimmungen hinsichtlich der zulässigen Phthalatgehalte erfüllen.

Ziel der Studie

Zusätzlich wurden im Rahmen der Untersuchung weitere gefährliche Stoffe untersucht, zum Beispiel Organozinnverbindungen und organische Phosphorverbindungen – Substanzen, die als Flammschutzmittel und Weichmacher in großen Mengen eingesetzt werden.

**Analyse weiterer
Schadstoffe**

2 PROBENAUSWAHL

2.1 Beschreibung der Produktauswahl und Probenziehung

Leitfaden der EC Die Produktauswahl erfolgte unter Berücksichtigung des Leitfadens der Europäischen Kommission zur Überprüfung geltender Beschränkungen für Kinderprodukte, „die in den Mund genommen werden können“ („which can be placed in the mouth“) (EC 2008a). Der Leitfaden liefert eine Hilfestellung bei der Umsetzung der Bestimmungen bezüglich der Beschränkungen von Phthalaten in Spielzeug und Kinderartikeln. An einer Reihe von Beispielen wird gezeigt, welche Teile von Babyartikeln betroffen sind: Es sind dies für das Baby erreichbare Teile, die darüber hinaus auch in den Mund genommen werden können.

Der Untersuchungsschwerpunkt lag auf Produkten, die dazu bestimmt sind, den Schlaf, die Entspannung, die Hygiene, das Füttern und das Saugen von Kindern zu erleichtern. Im Rahmen dieser Screening-Untersuchung sollten die Produkte so gewählt werden, dass eine möglichst breite Auswahl von verschiedenen Produkten, die von den Regelungen betroffen sind, unter Einbeziehung des unteren Preissegments umfasst wurde.

Probenziehung Im Juni 2009 wurde die Probenziehung von einem Aufsichtsorgan der Niederösterreichischen Landesregierung gemeinsam mit einer Expertin des Umweltbundesamt in der Shopping City Süd (SCS) in Vösendorf durchgeführt. Es wurden in insgesamt vier Geschäften (zwei großen Möbelhäusern, einem Kinderspielwaren-Großmarkt und einem Fachmarkt für Babyartikel jeweils 5 (bzw. 6) Babyartikel ausgewählt. Schließlich wurde die Probenziehung gemeinsam mit der Abteilungsleitung bzw. der Geschäftsführung protokolliert. Diese Erhebungsprotokolle enthalten Daten zu den Produkten (Bezeichnung, Seriennummer, EAN-Code), Importeuren, Händlern und Herstellern.

Insgesamt wurden 21 Produkte bzw. Teile von Produkten ausgewählt und eingezogen; aufgrund der Unterschiedlichkeit der Materialien wurden nach Rücksprache mit dem Auftraggeber insgesamt 27 Proben untersucht.

2.2 Beschreibung der Produkte

Die Produktbeschreibung enthält die Produktbezeichnung und interne Probennummer, das Herstellungsland sowie jenen Teil, welcher für die chemischen Analysen verwendet wurde.

**1) Hochstuhl, weiß
(0906 2716)**

Für Analysen:
Teil des Tischchens

Herstellungsland:
Tschechische Republik



**2) Lätzchen Polyurethan mit Maus
(0906 2717)**

Für Analysen:
weißes Lätzchen

Herstellungsland:
China



**3) Essgeschirr mit Plastiklatz – Frosch
(0906 2718)**

Für Analysen:
nur Froschlatz (Hälfte)

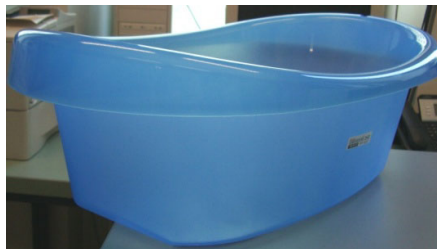
Herstellungsland:
Malaysia



**4) Babywanne
(0906 2719)**

Für Analysen:
Teil des oberen Randes

Herstellungsland:
Polen



**5) Wickelauflage
(0906 2720)**

Für Analysen:
Oberfläche des äußeren Randes

Herstellungsland:
China



**6 a, b) Babyhochstuhl
(0906 2721)**

Für Analysen:
a) abnehmbarer Teil des Tischchens,
b) oberer Plastikrand (nur Bezug)

Herstellungsland:
Italien



**7 a, b) Reisegitterbett
(0906 2722)**

Für Analysen:
a) Plastikecke,
b) blauer Bezug vom Plastikrand

Herstellungsland:
China



**8) Autositz
(0906 2723)**

Für Analysen:
1/3 der Kopfeinlage,
Bezug (Kopfhöhe – mit Füllung)

Herstellungsland:
Frankreich (?)



**9) Einlage Hochstuhl,
blau mit Bären, geformt
(0906 2724)**

Für Analysen:
1/3 des Oberflächenmaterials
Herstellungsland: unbekannt



**10) Babybauchtrage
(0906 2725)**

Für Analysen:
Träger ohne Verschluss und Drucker
Herstellungsland:
unbekannt



**11 a, b, c) Tablett und Einlage für
Hochstuhl
(0906 2726)**

Für Analysen:
a) 1/3 der Oberfläche des Tischchens –
durchsichtiger Plastikteil,
b) 1/3 der Oberfläche des Tischchens –
weiß,
c) Überzug: 1/3 blau mit gelb-grünen
Punkten – ohne Füllung
Herstellungsland:
unbekannt



**12 a,b) Reisegitterbett
(0906 2727)**

Für Analysen:
a) gelbe Beiß- oder Haltringe,
b) Teil des Überzugs vom weiß-
gepunkteten Rand in Kopfhöhe
Herstellungsland:
Italien



**13) Maxi Cosi Kissen
(0906 2728)**

Für Analysen:
Hälfte des Kissens inklusive Füllung

Herstellungsland:
unbekannt (ev. NL?)



**14) Wickelauflage
(0906 2729)**

Für Analysen:
Hälfte des Kissens inklusive Füllung
(Plastikteil hinten entfernen)

Herstellungsland:
unbekannt



**15) Babybauchtrage
(0906 2730)**

Für Analysen:
grau-roter Teil im Kopfbereich

Herstellungsland:
unbekannt



**16) Ersatzbezug
(0906 2731)**

Für Analysen:
Teil des Bezugs (in Kopfhöhe) inklusive Füllung

Herstellungsland:
Polen (?)



**17) Schlafkissen pink – Stoff
(0906 2732)**

Für Analysen:
Hälfte des Kissens inklusive Füllung

Herstellungsland:
China



**18) Einlage für Hochstuhl einfarbig orange
(0906 2733)**

Für Analysen:
Teil (etwa 1/3) des Überzugs

Herstellungsland:
unbekannt



**19) Einlage für Hochstuhl orange mit Maus
(0906 2734)**

Für Analysen:
Teil (etwa 1/3) des Überzugs

Herstellungsland:
unbekannt



**20 a,b) Reisestuhl
(0906 2735)**

Für Analysen:
a) Teil des Bezugs
b) Teil des Tablett

Herstellungsland:
unbekannt



**21) Kinderwagengriffstange
schwarz-KW
(0906 2749)**

Für Analysen:
Hälfte der Griffstange

Herstellungsland:
unbekannt



3 CHEMISCHE ANALYSEN

Die Kinderartikel wurden in das Labor des Umweltbundesamt gebracht, fotografiert und mit einer internen Probennummer versehen. Weiters wurden die Proben in 2–3 mm große Stücke zerschnitten.

3.1 Phthalate

Die Bestimmung der Phthalate erfolgte mittels gekoppelter Gaschromatographie-Massenspektrometrie (GC-MS) auf der Basis der Norm ISO 23161 (EI+ Mode, Multiple Ion Detection).

Arbeitsschritte

- Reinigung und Deaktivierung sämtlicher Glasgeräte,
- Zusatz von deuterierten Phthalaten als Surrogatstandards,
- Soxhletextraktion mit Diethylether,
- Abdampfen des Ethers und Aufnahme des Rückstandes in n-Hexan,
- Gaschromatographische Endbestimmung mit GC-MS,
- Quantifizierung nach der externen Standardmethode unter Zugabe eines Injektionsstandards und Wiederfindungskorrektur über die zugesetzten deuterierten Surrogatstandards.

Positive Proben wurden nach folgendem Verfahren abgesichert

- Zusatz von deuterierten Phthalaten als Surrogatstandards,
- Ultraschall-Extraktion mit Toluol/Ethylacetat,
- Gaschromatographische Endbestimmung mit GC-MS,
- Quantifizierung nach der externen Standardmethode unter Zugabe eines Injektionsstandards und Wiederfindungskorrektur über die zugesetzten deuterierten Surrogatstandards.

QS-Maßnahmen

Pro Aufarbeitungsserie wurde ein Blindwert analysiert. Es wurden Doppelbestimmungen ausgewählter Proben durchgeführt. Die Wiederfindungskontrolle erfolgte durch die zugesetzten deuterierten Surrogatstandards. Zusätzlich wurde die Wiederfindung anhand von dotierten Proben überprüft.

3.2 Organozinnverbindungen

Die Bestimmung der Organozinnverbindungen erfolgte mittels gekoppelter Gaschromatographie-Massenspektrometrie (GC-MS) auf der Basis der Norm ISO 23161 (EI+ Mode, Multiple Ion Detection).

Arbeitsschritte

- Zugabe von internem Standard,
- Extraktion mit einem organischen Lösungsmittel unter Zusatz eines Komplettierungsmittels,
- Zugabe von Acetatpuffer,
- Derivatisierung mit Natriumtetraethylborat,
- Extraktion mit n-Hexan,
- Reinigung mittels Kieselgel, Gelpermeationschromatographie und Aluminiumoxid,
- Quantifizierung nach der internen Standardmethode.

QS-Maßnahmen

Pro Aufarbeitungsserie wurden ein Blindwert und eine Wiederfindung analysiert. Es wurden Doppelbestimmungen ausgewählter Proben durchgeführt.

3.3 Trisphosphate

Die Bestimmung der Trisphosphate erfolgte mittels gekoppelter Flüssigkeitschromatographie-Tandem-Massenspektrometrie (LC/MSMS) auf der Basis der Norm EN 71-10 (ESI+ Mode).

Arbeitsschritte

- Reinigung sämtlicher Glasgeräte,
- Zusatz von deuterierten Trisphosphaten als Surrogatstandards,
- Extraktion der Probe mit Acetonitril,
- Quantifizierung nach der externen Standardmethode und Wiederfindungskorrektur über die zugesetzten deuterierten Surrogatstandards bzw. die Serienwiederfindungen.

QS-Maßnahmen

Pro Aufarbeitungsserie wurde ein Blindwert analysiert. Die Wiederfindungskontrolle erfolgte durch die zugesetzten deuterierten Surrogatstandards. Zusätzlich wurde die Wiederfindung anhand von dotierten Proben überprüft.

4 RECHTLICHE UND TOXIKOLOGISCHE GRUNDLAGEN

gesetzliche Grundlage: REACH-VO Seit 1. Juni 2007 gilt die neue Europäische Chemikalien Verordnung REACH, welche umfassende Änderungen der bisher geltenden Chemikaliengesetzgebung mit sich brachte. Das Wort „REACH“ ist die Abkürzung für Registrierung („Registration“), Bewertung („Evaluation“) und Zulassung („Authorisation“) von Chemikalien (Chemicals).

Von Unternehmen, die einen chemischen Stoff in Mengen von mehr als einer Tonne pro Jahr herstellen oder importieren, wird nunmehr gefordert, diesen Stoff in einer zentralen Datenbank registrieren zu lassen. Im Gegensatz zur bisherigen Praxis wird dabei nicht zwischen Altstoffen (Markteinführung vor dem Jahr 1989) und Neustoffen, für welche bereits eine Verpflichtung zur Registrierung und Prüfung bestand, unterschieden.

Risikoabschätzung Das Risiko von Chemikalien wird durch eine Risikoabschätzung nach den Richtlinien der technischen Leitfäden der EU (Technical Guidance Document) bewertet (Ec 2003a, b, c).

Expositionsabschätzung ... Die Expositionsabschätzung für KonsumentInnen ist ein wesentlicher Bestandteil einer Risikoabschätzung. Hierbei werden alle relevanten Aufnahmepfade (oral, dermal, inhalativ) der betreffenden Substanz ermittelt und summiert. Dies betrifft eine Aufnahme über Nahrungsmittel (Verpackungsmaterial), über Konsumprodukte und Kosmetika, über Innenraumverschmutzung (Raumluft und Hausstaub) sowie auch über die Belastung über die Umwelt (Kontamination der Nahrungsmittel über Luft und Wasser). In vielen Fällen werden Berechnungsmodelle eingesetzt, wo vorhanden auch Untersuchungsergebnisse. Unter der Expositionsabschätzung für KonsumentInnen wird auch diejenige für Kleinkinder und Babys ermittelt, da sich deren Exposition maßgeblich von der Erwachsener unterscheiden kann. Wenn Substanzen in Spielzeug oder Babyartikeln eingesetzt werden, wird auch diese Aufnahme ermittelt und einberechnet.

... für Kleinkinder und Babys

Wirkungsabschätzung Die Wirkungsabschätzung analysiert und bewertet alle Daten aus Tests mit Mikroorganismen und Tierexperimenten. Schließlich wird eine Konzentration, die keine Schädigung auslöst, mit Sicherheitsfaktoren (Extrapolation Tier–Mensch, etwaige Unsicherheiten etc.) multipliziert und eine tolerierbare Aufnahmemenge ermittelt. Dies wird für alle relevanten Endpunkte (hinsichtlich akuter Toxizität, Toxizität bei wiederholter Exposition, Mutagenität, Kanzerogenität, Reproduktionstoxizität) durchgeführt.

DNEL-Konzept Der letzte Schritt der Risikoabschätzung vergleicht die Exposition mit den zuvor – meist in Tierversuchen ermittelten – Toxizitätsdaten. Das bisher übliche System errechnete so genannte Sicherheitsabstände oder MOS (Margin of Safety). Anhand der Größe der MOS konnte der Abstand zwischen Exposition und möglicher Schädigung ermessensgemäß werden. Zukünftig wird das DNEL-Konzept (Derived No Effect Level) vermehrt Anwendung finden. Hier soll eine Konzentration ermittelt werden, bei deren Unterschreitung eine Gefährdung der Gesundheit weitgehend ausgeschlossen werden kann.

Die Auswahl der Stoffe, für welche bereits vor der Einführung von REACH eine Risikoabschätzung durchgeführt wurde, erfolgte in Form von Prioritätslisten, welche eine Reihung der Stoffe hinsichtlich ihrer Einsatzmengen und Gefährlichkeit vorsah.

Eine der Neuerungen unter REACH ist die Ausweisung besonders gefährlicher Stoffe (Substance of Very High Concern (SVHC) gemäß Artikel 57(c) der REACH-VO). Als solche gelten jene Stoffe, welche CMR (kanzerogen, mutagen, reproduktionstoxisch) oder PBT (persistent, bioakkumulierend, toxisch) sind oder ähnlich besorgniserregende Eigenschaften – wie beispielsweise endokrine Wirksamkeit – aufweisen.

**sehr gefährliche
Stoffe – SVHC**

Die Bedeutung von endokrin wirksamen Substanzen besteht in der Beeinflussung höchst komplexer und sensibler Stoffwechselfvorgänge durch Bindung der Stoffe an Rezeptoren. In der Umwelt wurde beobachtet, dass endokrin wirksame Substanzen zum Auftreten von Missbildungen sowie zu Störungen in der Fortpflanzung und Reproduktion mancher Arten führen und die Immunabwehr und das Verhalten beeinflussen. Für die menschliche Gesundheit wird der Zusammenhang mit abnehmender Spermienqualität, vermehrtem Auftreten von Missbildungen im Genitalbereich bei männlichen Neugeborenen sowie vermehrtem Auftreten bestimmter hormonabhängiger Krebsarten hergestellt. Des Weiteren werden auch Effekte auf das Verhalten bei Exposition in der Entwicklungsphase diskutiert.

**endokrin wirksame
Substanzen**

Die Mitgliedstaaten können jene Stoffe, die sie für besonders gefährlich halten, und für die eine hohe Exposition gegeben ist, zur Aufnahme in die Liste der Kandidatenstoffe vorschlagen.

Kandidatenstoffe

Die Kandidatenliste dient dem Zulassungsverfahren unter REACH; sie enthält Kandidaten für zukünftige zulassungspflichtige Stoffe. Damit sind bereits seit Bekanntmachung der Liste unmittelbare Verpflichtungen für Hersteller und Lieferanten von Erzeugnissen (Textilien, Elektroartikel, Bauteile usw.) verbunden (RL 67/2008). Sofern ein gelisteter Stoff in einer Konzentration von mehr als 0,1 Massenprozent im Erzeugnis enthalten ist, müssen den Abnehmern des Erzeugnisses die ihnen vorliegenden, für eine sichere Verwendung des Erzeugnisses ausreichenden Informationen zur Verfügung stehen, mindestens aber muss der Name des betreffenden Stoffes angegeben sein. Auch KonsumentInnen, welche bestimmte Produkte erwerben, haben das Recht, innerhalb von 45 Tagen diese Information einzufordern.

**Informations-
Verpflichtung**

Die Phthalate DEHP, BBP und DBP befinden sich derzeit auf der so genannten „Kandidatenliste“ für besonders gefährliche Stoffe. Derzeit sind diese Stoffe durch Anhang XVII der REACH-Verordnung in Spielzeug und Babyartikeln begrenzt. In Österreich ist zurzeit noch die Phthalatverordnung gesetzliche Grundlage der vorliegenden Untersuchung: Die Phthalate DEHP, DBP und BBP dürfen in Babyartikeln nicht in Konzentrationen über 0,1 Gewichtsprozent eingesetzt werden, die Phthalate DINP, DIDP, und DNOP dürfen nicht in jenen Babyartikeln in Konzentrationen über 0,1 Gewichtsprozent eingesetzt werden, die von den Kindern in den Mund genommen werden können.

Phthalate

Die chlororganische Phosphorverbindung TCEP wurde ebenfalls als Kandidatenstoff für die Zulassung vorgeschlagen.

TCEP

Eine weitere wichtige Änderung im Rahmen der Chemikaliengesetzgebung ist das Inkrafttreten der neuen CLP-Verordnung der EU. CLP ist die Abkürzung für Classification, Labelling and Packaging. Die Verordnung regelt die Einstufung, Kennzeichnung und Verpackung von Stoffen und Gemischen neu. Die CLP-Verordnung ist bereits seit Ende 2008 in Kraft, während einer Übergangsfrist gelten sowohl das alte als auch das neue System nebeneinander. Für Stoffe endet diese Frist am 1. Dezember 2010, diejenige für Gemische am 1. Juni 2015.

CLP-VO

Das neue System stellt die Verwendung international vereinbarter Einstufungskriterien und Kennzeichnungselemente sicher, soll damit den Handel erleichtern und Mensch und Umwelt auf der ganzen Welt vor Gefahren, die von Chemikalien ausgehen können, schützen.

Babyartikel Der Fokus der vorliegenden Arbeit liegt in der Ableitung des Risikos für Babys und Kleinkinder durch Babyartikel: Es werden diejenigen Wirkungen der Stoffe und Schlussfolgerungen von Risikoabschätzungen dargestellt, welche im Zusammenhang mit der Exposition durch Babyartikel stehen.

Die Einstufung und Kennzeichnung der Chemikalien ist sowohl nach dem alten als auch dem neuen CLP-System dargestellt.

4.1 Phthalate

Einsatzbereiche Phthalate gehören zu den wichtigsten Industriechemikalien und werden als Weichmacher in Kunststoffen, z. B. in PVC-haltigen Böden, Kunststoffverkleidungen- und -belägen, in Spielwaren und Haushaltsprodukten eingesetzt. Sie werden als Additiv in Farben, Lacken, Dispersionen, in Munition, Schmier- und Lösungsmitteln, in Textilhilfsmitteln, in kosmetischen Präparaten (Parfüms, Deodorants, Nagellacken etc.) und in Arzneimitteln verwendet. In Österreich beträgt die geschätzte in Umlauf gebrachte Menge 15.000–20.000 t/Jahr. Laut Industrieverband „European Council for Plasticisers and Intermediates“ (ECPI) werden in Westeuropa jährlich etwa eine Million Tonnen Phthalate hergestellt. Mehr als 90 % gehen als Weichmacher in die Produktion des Weich-PVC (ECPI 2006). Produkte aus Weich-PVC bestehen durchschnittlich zu 30–35 % aus Weichmachern (AGPU 2006). Da Phthalate im Kunststoff chemisch nicht gebunden sind können sie daraus entweichen und in das jeweils umgebende Medium migrieren: in die Raumluft, in Lebensmittel und in den Speichel – wie im Fall der Babyartikel, welche in den Mund genommen werden.

Tabelle 1 gibt einen Überblick über die im Rahmen der vorliegenden Studie analysierten Phthalat-Verbindungen, deren Abkürzung und CAS-Nummer, welche der eindeutigen Identifizierung der Substanz dient, sowie die Einstufung nach altem (Einstufung gem. RL 67/548) und neuem System (CLP-Verordnung).

Tabelle 1: Übersicht über die untersuchten Phthalate.

Substanz	Akronym	CAS-Nr.	Einstufung RL 67/548	Einstufung CLP-VO
Bis(2-ethylhexyl)phthalat	DEHP	117-81-7	Repr. Cat. 2 R60	Repr. Cat. 1b H360-Fd
Dibutylphthalat	DBP	84-74-2	Repr. Cat. 2 R61 Repr. Cat. 3 R62 N; R50–53	Repr. 1b Aqu. Acute1 H360-Df H400
n-Butyl-benzylphthalat	BBP	85-68-7	Repr. Cat. 2 R61 Repr. Cat. 3 R62 N; R50–53	Repr. 1b Aqu. Acute1 Aqu. Chronic H360-Df H400, H410

Substanz	Akronym	CAS-Nr.	Einstufung RL 67/548	Einstufung CLP-VO
Di-isononylphthalat	DINP	28553-12-0 68515-48-0	keine Einstufung	keine Einstufung
Di-isodecylphthalate	DIDP	26761-40-0 6851549-1	keine Einstufung	keine Einstufung
Di-n-octylphthalat	DNOP	117-84-0	keine Einstufung	keine Einstufung
Dimethylphthalat	DMP	131-11-3	keine Einstufung	keine Einstufung
Diethylphthalat	DEP	84-66-2	keine Einstufung	keine Einstufung

Tabelle 2 gibt einen Überblick über die hier genannten Einstufungskategorien.

Tabelle 2: Erklärung der Abkürzungen für die Einstufung bezüglich der Gesundheit.

Symbol	Bedeutung
Repro Cat. 2: R60	kann die Fortpflanzungsfähigkeit beeinträchtigen
Repro Cat. 2: R61	kann das Kind im Mutterleib schädigen
Repro Cat. 3: R62	kann möglicherweise die Fortpflanzungsfähigkeit beeinträchtigen
Repro 1b: H360 Fd	kann die Fruchtbarkeit beeinträchtigen kann vermutlich das Kind im Mutterleib schädigen
Repro 1b: H360 Df	kann das Kind im Mutterleib schädigen kann vermutlich die Fruchtbarkeit beeinträchtigen

Substanzen, die als reproduktionstoxischer Stoff der Kategorie 1 eingestuft sind, beeinträchtigen beim Menschen bekanntermaßen die Sexualfunktion und Fruchtbarkeit bzw. die Entwicklung. Während die Einstufung in Kategorie 1a weitgehend auf Humanbefunden beruht, basiert die in Kategorie 1b als wahrscheinlich reproduktionstoxischer Stoff definierte Einteilung größtenteils auf Daten aus Tierstudien.

Die Einstufung als vermutlich reproduktionstoxischer Stoff der Kategorie 2 erfolgt, wenn (eventuell durch weitere Informationen ergänzte) Befunde beim Menschen oder bei Versuchstieren vorliegen, die eine Beeinträchtigung der Sexualfunktion und Fruchtbarkeit oder der Entwicklung nachweisen, diese Nachweise aber nicht stichhaltig genug für eine Einstufung des Stoffes in Kategorie 1 sind. Es kann dies auch aufgrund von Mängeln an den vorliegenden Studien begründet sein.

4.1.1 Bis(2-ethylhexyl)phthalat (DEHP)

DEHP ist einer der 15 Stoffe, die derzeit auf der Kandidatenliste zur Zulassung angegeben sind. DEHP ist als reproduktionstoxischer Stoff der Kategorie 2 eingestuft, im neuen CLP-System als reproduktionstoxischer Stoff der Kategorie 1b mit folgenden Gefahrenhinweisen: Kann die Fruchtbarkeit beeinträchtigen. Kann vermutlich das Kind im Mutterleib schädigen.

Die Risikoabschätzung der EU kam zu der Schlussfolgerung, dass Risikominierungsmaßnahmen getroffen werden und bereits geltende Maßnahmen weiterhin umgesetzt werden müssen (Ec 2008a, b).

Reproduktions- Toxizität

Einstufung

Auswirkung auf Kinder Das Risiko betrifft Babys und Kleinkinder aufgrund von Effekten auf Hoden und Fruchtbarkeit sowie Nierentoxizität nach wiederholter Exposition durch orale Aufnahme durch Spielzeug und Babyartikel.

Des Weiteren wurde die Schlussfolgerung getroffen, dass Risikoreduktionsmaßnahmen aufgrund der Exposition der KonsumentInnen über die Umwelt notwendig sind. Auch hier betrifft die Gefährdung Kinder bezüglich der Effekte auf Hoden, Fortpflanzungsfähigkeit und Nierentoxizität aufgrund wiederholter Aufnahme durch den Konsum von Nahrungsmitteln, welche in der Nähe von DEHP produzierenden oder verarbeitenden Betrieben (Dichtungen, Farben, Lacken, Druckfarben), Recyclingfirmen und Kläranlagen angebaut werden, wobei dieses Risiko aufgrund berechneter Emissionsszenarien postuliert wurde (Ec 2008a, b).

4.1.2 Dibutylphthalat (DBP)

Einstufung Auch DBP ist einer der 15 Kandidatenstoffe für das Zulassungsverfahren unter REACH. DBP ist als reproduktionstoxischer Stoff der Kategorie 2 und 3 eingestuft, im neuen CLP-System als reproduktionstoxischer Stoff der Kategorie 1b mit folgenden Gefahrenhinweisen: Kann das Kind im Mutterleib schädigen. Kann vermutlich die Fruchtbarkeit beeinträchtigen. DBP ist darüber hinaus als umweltgefährlich eingestuft mit akuter Gefährdung für aquatische Organismen (Aqu. Acute1 H400).

aktuelle Exposition Aus dem Kinder-Umwelt-Survey (KUS) – einer deutschlandweiten Studie zur Belastung von Kindern mit Umweltschadstoffen – ist bekannt, dass bei 11,7 % der Kinder die tolerierbare Tagesdosis von DBP überschritten wird (KOCH et al. 2006). Auch der wissenschaftliche Ausschuss „Gesundheit und Umweltrisiken der Europäischen Kommission“ (SCHER) stellt in dem Gutachten über Phthalate in Schulartikeln fest, dass die Aufnahmemenge von DBP generell zu hoch ist bzw. die tolerierbare tägliche Aufnahmemenge überschritten wird (SCHER 2008).

4.1.3 Benzylbutylphthalat (BBP)

Einstufung BBP ist ebenfalls einer der 15 Kandidatenstoffe für die Zulassung unter REACH. BBP ist als reproduktionstoxischer Stoff der Kategorie 2 und 3 eingestuft, im neuen CLP-System als reproduktionstoxischer Stoff der Kategorie 1b mit den Gefahrenhinweisen: Kann das Kind im Mutterleib schädigen. Kann vermutlich die Fruchtbarkeit beeinträchtigen. BBP ist darüber hinaus als umweltgefährlich eingestuft mit akuter (Aqu. Acute1 H400) sowie chronischer Gefährdung für aquatische Organismen (N, R50–53, Aqu. chronic).

aktuelle Exposition Die Exposition gegenüber BBP ist hoch. In einer Untersuchung des Umweltbundesamt wurden Hausstaubproben auf eine Reihe von Umweltschadstoffen analysiert: BBP wurde in 96 % der Proben nachgewiesen, die Maximalkonzentration betrug 710 mg/kg (UMWELTBUNDESAMT 2004). Die Innenraumbelastung ist für die Exposition des Menschen von besonderer Bedeutung, da Studien zeigen, dass Innenraumkonzentrationen mit Phthalatkonzentrationen im Harn korrelieren (RUDEL et al. 2003). Auch Lebensmittel tragen in wesentlichem Ausmaß zur Belastung mit BBP bei (WORMUTH et al. 2006).

Aktuelle Publikationen geben Hinweise darauf, dass erhöhte Konzentrationen von BBP-Metaboliten im Harn mit Veränderungen des Hormonhaushalts bei Männern (JONSSON et al. 2005, MAIN et al. 2006) sowie mit verminderter Spermienqualität (vermehrte DNA-Schäden, verminderte Mobilität) in Zusammenhang stehen (SWAN 2008). Auch eine Beeinflussung (Erhöhung) der Insulin-Resistenz sowie eine Zunahme des Bauchumfangs wurden mit erhöhten Konzentrationen der BBP-Metaboliten im Harn von Männern in Verbindung gebracht (STAHLHUT et al. 2007).

Auswirkungen auf Männer

4.1.4 Di-isononylphthalat (DINP)

DINP ist ein Gemisch aus Estern der o-Phthalsäure mit C8-C10 Alkylalkoholen. DINP gehört neben DIDP mittlerweile zu den am meisten eingesetzten Phthalaten in Europa. Im Jahr 2004 betrug ihr gemeinsamer Anteil am Weichmacherverbrauch in Europa 58 %, was fast 580.000 t entspricht (AGPU 2006).

Aufgrund der vorliegenden Studien wurde DINP weder als entwicklungs- noch fruchtbarkeitsschädigend eingestuft; es wurde aufgrund der vorliegenden Daten bezüglich endokriner Wirksamkeit und Schädigung der männlichen Fortpflanzungsorgane als weniger toxisch im Vergleich zu DEHP und DBP bewertet (EC 2003a, b, c).

Einstufung

Die Exposition von KonsumentInnen gegenüber DINP erfolgt hauptsächlich über orale und dermale Aufnahme (EC 2003b). Die Exposition von Kindern über Produkte wird als problematisch angesehen (NTP-CERHR 2000). Gemäß einer aktuellen Studie zum Vorkommen der Phthalate in Lebensmitteln, Hausstaub, Innenraumluft sowie Produkten und zur Exposition der Bevölkerung, sind mehr als 90 % der Exposition auf die Verwendung von Weich-PVC in Spielzeug und Babyartikeln zurückzuführen (WORMUTH et al. 2006).

aktuelle Exposition

Basierend auf einer experimentellen Studie, in der Erwachsene an Spielwaren saugten und anschließend den Speichel für Analysen zur Verfügung stellten, konnte ermittelt werden, in welchem Ausmaß DINP in den Speichel übergeht. Basierend auf diesen Daten konnte eine tägliche Aufnahmemenge von DINP durch Nuckeln an Spielzeug und Babyprodukten ermittelt werden. Maximale Aufnahmemengen wurden von Health Canada mit 320 µg/kg Körpergewicht und Tag kalkuliert, Berechnungen des niederländischen Instituts für Gesundheit und Umwelt lagen im Bereich von 70,7–204 µg/kg Körpergewicht. Somit ist die Aufnahme von DINP für Kinder 10- bis 100-fach höher als für Erwachsene (EC 2003c).

Risiko Babyartikel

Bezüglich dermalen Aufnahme von Kindern gibt es keine Untersuchungen.

4.1.5 Di-isodecyl-phthalat (DIDP)

Auch DIDP ist ein Gemisch aus Estern der o-Phthalsäure mit C8-C10 Alkylalkoholen.

Für DIDP gibt es bislang keine Einstufung auf gemeinschaftlicher Ebene.

Für die Expositionsabschätzung wurde im Rahmen der EU-Risikobewertung die orale Aufnahme über Spielzeug und Babyartikel sowie über die Nahrung und die inhalative Aufnahme über die Innenraumluft einberechnet. Die Risikoabschätzung der EU ergab ein eindeutiges Gefährdungspotenzial für Babys und

aktuelle Exposition

Risiko Babyartikel

Kleinkinder durch die Exposition gegenüber DIDP in Spielzeug und Babyartikeln bezüglich Lebertoxizität. Des Weiteren wird darauf hingewiesen, dass Exposition gegenüber DIDP in frühen Entwicklungsstadien zu einer Beeinträchtigung der Fortpflanzungsfähigkeit führen könnte (Ec 2003a, b, c).

Auch die dermale Aufnahme beim Saugen an einem Spielzeug wurde mit 1 µg/kg Körpergewicht/Tag kalkuliert (Ec 2003c). Unter Berücksichtigung des Szenarios, dass ein Baby nackt oder halbnackt in einem Autositz, einer Wippe oder Hochsitz aus PVC-haltigem Material sitzt, ist die dermale Aufnahmemenge vermutlich bedeutend größer und könnte bis zum Hundertfachen höher liegen.

4.1.6 Di-n-octylphthalat (DNOP)

Einstufung Aufgrund der vorliegenden Studien wurde DNOP weder als entwicklungs- noch fruchtbarkeitsschädigend eingestuft. Auch DNOP wurde bezüglich endokriner Wirksamkeit und Schädigung der männlichen Fortpflanzungsorgane als weniger toxisch als DEHP und DBP bewertet. DNOP führte in Tierversuchen zu toxischen Effekten in der Leber und der Schilddrüse. Es wurde bisher keine akzeptierbare chronische Aufnahmemenge abgeleitet (SCHER 2008). Generell ist die Datenlage zur Exposition gegenüber DNOP wenig zufriedenstellend.

4.1.7 Risiko Phthalate

Auswirkungen Aktuelle Studien zeigen, dass die Belastung durch Phthalate während der Schwangerschaft zu negativen Auswirkungen auf die Sexualorgane der männlichen Nachkommen führt (SWAN et al. 2005, SWAN 2008). In einer erst kürzlich veröffentlichten Publikation wurde beschrieben, dass Buben, welche im Mutterleib erhöhten Phthalatkonzentrationen ausgesetzt waren, ein weniger maskulines Spielverhalten an den Tag legen (SWAN et al. 2009). Eine schwedische Studie zeigte den Zusammenhang erhöhter Phthalatkonzentrationen in Innenraumluft und Hausstaub mit häufigerem Auftreten von Asthma, Schnupfen und Ekzemen bei Schulkindern (BORNEHAAG et al. 2004).

Die Ergebnisse des Kinder-Umwelt Survey zeigen, dass die Belastung von Kindern mit Phthalaten bedenklich ist und reduziert werden muss (KOCH et al. 2006).

Exposition durch Hausstaub In einer Untersuchung des Umweltbundesamt wurden Hausstaubproben auf eine Reihe von Umweltschadstoffen, darunter auch Phthalate, untersucht. Phthalate gehörten zu dem am Häufigsten (Nachweis mindestens eines Phthalates in allen Proben) und in den höchsten Mengen (bis 3,3 g DEHP/kg) detektierten Stoffen (UMWELTBUNDESAMT 2004). Dies steht in Übereinstimmung mit zahlreichen Studien, in welchen Hausstaub auf Schadstoffe untersucht wurde (UMWELTBUNDESAMT 2004, 2008). Besonders hohe Konzentrationen finden sich im lungengängigen Feinstaub. Im Projekt Luft und Kinder (UMWELTBUNDESAMT 2008) wurden Luft, Hausstaub und Feinstaub untersucht. DEHP wurde im Median im Hausstaub mit 3 g/kg bestimmt, im Feinstaub fanden sich 10 g/kg PM10 und 21 g/kg PM2,5. Neben dem Hausstaub sind Lebensmittel und der Kontakt mit Konsumprodukten die wesentlichen Aufnahmewege für Phthalate (WORMUTH et al. 2006).

Einige Autoren sind der Ansicht, dass sich durch die ähnlichen Risikoprofile und Wirkmechanismen von Phthalaten eine Kumulation der Wirkungen ergibt. Daher sollte eine Risikoabschätzung das Gefahrenpotenzial gegenüber mehreren, ähnlichen Verbindungen mit einbeziehen – entgegen der derzeit üblichen Praxis, Einzelstoffbewertungen und Begrenzungen abzuleiten. Wittasek et al. fordern die Ableitung eines „Gruppen TDI“ – eine tolerable Aufnahmemenge, die die Beiträge der einzelnen Phthalate summiert und berücksichtigt (WITTASEK et al. 2007, WITTASEK & ANGERER 2008). Das Konzept des Gruppen-TDI wird jedoch von der EFSA mit der Begründung abgelehnt, dass die Wirkmechanismen doch unterschiedlich und daher nicht additiv sind (EFSA 2005a). Für DIDP und DNOP wird für den Einsatz in Lebensmittelkontaktmaterialien ein Gruppen-TDI akzeptiert (EFSA 2005b). Dennoch wird die gleichzeitige Wirkung von mehreren Phthalaten durch unterschiedliche Aufnahmewege mit der gängigen Einzelstoffbewertung nicht ausreichend berücksichtigt (SWAN 2008). In der folgenden Tabelle sind die derzeit offiziell anerkannten tolerierbaren Aufnahmemengen der Substanzen zusammengestellt.

Risikoabschätzung

Tabelle 3: Tolerierbare tägliche Aufnahmemengen (TDI).

Substanz	TDI (mg/kg KG)	Gremium
DEHP	0,05	EFSA
DBP	0,01	EFSA
BBP	0,5	SCHER
DINP und DIDP	0,15	EFSA

4.2 Organozinnverbindungen

Organozinnverbindungen wurden als Antifoulingmittel bei Schiffanstrichen eingesetzt, aufgrund ihrer problematischen Auswirkungen auf die Umwelt für diese Anwendungen aber verboten. Sie werden zum Holz- und Materialschutz, in Dämmstoffen und Dichtmassen verwendet. Der Einsatz der tri-substituierten Tributylzinn- und Triphenylzinnverbindungen als Biozide wurde im Jahr 2006 innerhalb der EU verboten. Sie werden auch als Stabilisatoren in PVC-haltigen Materialien eingesetzt und finden in einer Vielzahl an Konsumprodukten Anwendung: Matten, PVC-Beläge, Kunststoffe, Textilien (u. a. Sportbekleidung, Regenbekleidung, Badesandalen). Aufgrund dieses Einsatzes sind Organozinnverbindungen regelmäßig im Hausstaub nachzuweisen, wobei insbesondere für Kleinkinder und Babys die Aufnahme über diesen Pfad beträchtlich ist (THUMULLA & HAGENAU, 2001, UMWELTBUNDESAMT 2004, RPA 2005, BFR/UBA 2008). Auch in Lebensmittelkontaktmaterialien, PVC-Handschuhen und Tragetaschen, Babywindeln, Hygieneprodukten, T-Shirts, Spielzeug und Babyartikeln können Organozinnverbindungen enthalten sein.

Einsatzbereiche

Tabelle 4: Übersicht über die untersuchten Organozinnverbindungen.

Substanz	Akronym	CAS-Nr.
Monobutylzinn-Kation	MBT	78763-54-9
Dibutylzinn-Kation	DBT	14488-53-0
Tributylzinn-Kation	TBT	36643-28-4
Tetrabutylzinn	TeBT	1461-25-2
Diphenylzinn-Kation	DPT	1135-99-5
Triphenylzinn-Kation	TPT	668-34-8

Tabelle 5: Einstufungen der Organozinnverbindungen.

Substanz	Einstufung RL 67/548	Einstufung CLP-VO
Tributylzinn-Verbindungen	T; R25–48/ 23/25 Xn; R21 Xi; R36/38 N; R50–53	Acute Tox. 3 *H301 STOT RE 1 H372 Acute Tox. 4 * H312 Eye Irrit. 2 H319 Skin Irrit. 2 H315 Aquatic Acute 1 H400 Aquatic Chronic H410
Triphenylzinn-Verbindungen	T; R23/24/25 N; R50–53	Acute Tox. 3 * Aquatic Acute 1 Aquatic Chronic

Tabelle 6: Erklärung der Abkürzungen für die Einstufung bezüglich der Gesundheit.

Symbol	Bedeutung
Repro Cat. 2: R60	kann die Fortpflanzungsfähigkeit beeinträchtigen
Repro Cat. 2: R61	kann das Kind im Mutterleib schädigen
Repro Cat. 3: R62	kann möglicherweise die Fortpflanzungsfähigkeit beeinträchtigen
Muta Cat. 3	kann möglicherweise das Erbgut schädigen
Repro 1b: H360 Fd	kann die Fruchtbarkeit beeinträchtigen kann vermutlich das Kind im Mutterleib schädigen
Repro 1b: H360 Df	kann das Kind im Mutterleib schädigen kann vermutlich die Fruchtbarkeit beeinträchtigen

Toxizität und Auswirkungen

Für **Dibutylzinn** wurde folgende Einstufung nach altem System vorgeschlagen: Repro Cat. 2 und Muta Cat. 3 (Kann das Kind im Mutterleib schädigen; Kann möglicherweise das Erbgut schädigen). Über besonders hohe Toxizität verfügen di- und trialkylierte Verbindungen. Kurzzeitige Exposition mit **Triphenylzinn** (hohe Konzentrationen) führt zu Leberschäden, Kopfschmerz und Verwirrung. Bei Testungen im Kontext des Einsatzes als Wirkstoff in Pflanzenschutzmitteln wurden in Tierversuchen Tumore in Hypophyse und Hoden sowie toxische Effekte auf das Immunsystem beobachtet. Tributylzinnverbindungen wirken schädigend auf Gallengänge, Niere, Leber und Blutbildung sowie schädigend auf das Nervensystem. Sie sind endokrin wirksam und immuntoxisch. Im Säugerorganismus kommt es zum Abbau von Tributylverbindungen zu Dibutyl- und Monobutylverbindungen. Aus Tierversuchen sind akuttoxische Effekte von Dibutylzinnverbindungen wie Gallengangsdegenerationen sowie Leber- und Pankreaschäden bekannt; darüber hinaus wirken sie ebenfalls immuntoxisch. Chronische Exposition gegenüber **Dialkylzinnverbindungen** führen zu einer Abnahme des Thymusgewichts (Tierversuch).

Die Datenlage zur Humantoxizität ist sehr lückenhaft.

Im Auftrag der Europäischen Kommission wurde eine Risikoabschätzung für Organozinnverbindungen veröffentlicht (RPA 2005). Im Jahr 2007 wurde eine Studie zur Folgeabschätzung möglicher Beschränkungsmaßnahmen des Inverkehrbringens und die Verwendung bestimmter Organozinnverbindungen erstellt (RPA 2007).

Tributyl- und Triphenylzinnverbindungen entsprechen demnach eindeutig den PBT- (persistent, bioakkumulierend und toxisch) und vPvB- (höchst persistent, höchst bioakkumulierend) -Kriterien. Bei Dibutylzinn ist die Klassifizierung weniger eindeutig, jedoch treffen wahrscheinlich die PBT-Eigenschaften auch hier zu. Laut SCHER (2006) erreicht Dibutylzinn jedenfalls das Toxizitätskriterium, zur Bioakkumulation ist eine weitergehende Untersuchung nötig.

Tributylzinn (TBT) und Triphenylzinn (TPT) wurden in die Liste der 66 „high concern endocrine disrupters“ der EK eingestuft (EC/BKH 2000), während Dibutylzinn als reproduktionstoxisch (Kategorie 2) gilt (beschlossen, aber noch nicht veröffentlicht). Bezüglich der Gefährdung von KonsumentInnen zeigten die Ergebnisse der Risikobewertung ein Risiko für KonsumentInnen und die Umwelt (RPA 2005, SCHER 2006). Aufgrund der ähnlichen Wirkweise der Organozinnverbindungen wurde ein „Gruppen-TDI“ berechnet: Die Summe der aufgenommenen Organozinnverbindungen darf maximal 0,1 µg/kg Körpergewicht pro Tag betragen. Diese Summenbetrachtung ist von der EFSA und dem CSTEE (Scientific Committee on Toxicity, Ecotoxicity and the Environment) akzeptiert, ist jedoch wissenschaftlich nicht unumstritten (BfR/UBA 2008).

Die Worst-Case-Annahme bezüglich der Aufnahme von Organozinnverbindungen durch ein Kind mit einem Körpergewicht von 8 kg (über alle Aufnahmequellen) übersteigt den TDI um das Fünzfache.

Aufgrund dieser Ergebnisse und der Tatsache, dass die Exposition gegenüber Organozinnverbindungen zu einem beträchtlichen Anteil über Verbraucherprodukte erfolgt, empfiehlt das Bundesinstitut für Risikobewertung, auf die Verwendung von Organozinnverbindungen in Verbraucherprodukten zu verzichten. Des Weiteren wird darauf hingewiesen, dass bei Babys und Kleinkindern Babyartikel und Spielzeug einen relevanten Beitrag zur Auslastung des TDI leisten (BfR/UBA 2008).

Mit der EU-Verordnung 276/2010 wurden bestimmte Organozinnverbindungen durch Änderung des Anhang XVII der REACH-Verordnung beschränkt. Diese Beschränkungen treten mit 1. Juli 2010 für trisubstituierte Organozinnverbindungen (TBT und TPT), bzw. mit 1. Jänner 2012 für Dibutylverbindungen (DBT) und Dioctylverbindungen (DOT) in Kraft; der Grenzwert bezieht sich auf einen Maximalgehalt von Zinn von 0,1 Gewichtsprozent.

Risikoabschätzung

gefährliche Umweltschadstoffe

Summen-TDI

> 50-fache TDI- Überschreitung

Gesetzliche Regelung

4.3 Organische Phosphorverbindungen

Einsatzbereiche Bei dieser Stoffgruppe handelt es sich um verschiedene Einzelverbindungen, welche vorrangig als Flammschutzmittel für eine Vielzahl an Materialien wie beispielsweise Lacke, Farben, Montageschäume, Polyurethanschäume, Schmiermittel, Hydraulikflüssigkeiten, Polstermöbel, Tapeten, Teppichböden, Vorhänge, Textilien (Polyester!), Flammschutz von Kinderkleidung (TDCPP) und elektronische Geräte eingesetzt werden. Mehrere Verbindungen sind so genannte „high production volume“-Chemikalien, d. h. sie werden innerhalb der EU in Mengen größer als 5.000 t eingesetzt. Phosphorhaltige Flammschutzmittel halten am europäischen Markt einen Anteil von insgesamt 18,4 % (10 % chlorierte und 8,4 % nicht-halogenierte Phosphorverbindungen) bzw. 85.300 t (EFRA 2006). Tris(2-chlorethyl)-phosphat (TCEP) wird darüber hinaus auch als Weichmacher eingesetzt, Tris(2-butoxyethyl)-phosphat (TBEP) häufig in Fußbodenbeschichtungen verwendet. Triphosphate verfügen über flammhemmende Eigenschaften, sind persistent und haben einen hohen Dampfdruck.

Tabelle 7: Übersicht über die untersuchten Organophosphate.

Substanz	Akronym	CAS-Nr.
Tris(2-chlorethyl)-phosphat	TCEP	115-96-8
Tris(2-chloro-1-propyl)-phosphat	TCPP	6145-73-9
Tris(dichlorpropyl)-phosphat	TDCPP	13674-87-8
Tris(2-butoxyethyl)-phosphat	TBEP	78-51-3
Tributylphosphat	TBP	126-73-8
Triethylhexylphosphat	TEHP	78-42-2
Triphenylphosphat	TPP	115-86-6
Triethylphosphat	TEP	78-40-0
Tritolyl phosphate, techn.	TKP	1330-78-5

In Tabelle 8 sind die derzeit gültigen Einstufungen für die organischen Phosphorverbindungen dargestellt.

Tabelle 8: Einstufungen der organischen Phosphorverbindungen.

Substanz	Einstufung RL 67/548	Einstufung CLP-VO
Tris(2-chlorethyl)-phosphat	T; Carc. Cat. 3; R40 Repr. Cat. 2; R60 Xn; R22 - N; R 51-53	Carc. Cat. 2 H351 AcuteTox.4* H302 Aquatic Chronic H411
Tributylphosphat	Carc. Cat.3; R40 Xn; R22 Xi; R38	Carc. 2 H351 Acute Tox. 4 * H302, Skin Irrit. 2 H315
Triethylphosphat	Xn, R22	Acute Tox. 4 * H302

Tabelle 9: Erklärung der Abkürzungen für die Einstufung bezüglich der Gesundheit.

Symbol	Bedeutung
Carc Cat. 2 H351	kann vermutlich Krebs erzeugen
Acute Tox. 4* H302	gesundheitsschädlich bei Verschlucken
Skin Irrit. 2 H315	verursacht Hautreizungen
Acute Tox. 4* H302	gesundheitsschädlich bei Verschlucken
Carc Cat 3, R40	Verdacht auf krebserregende Wirkung
Repro Cat 2, R60	kann die Fortpflanzungsfähigkeit beeinträchtigen

In der Gruppe der organischen Phosphorverbindungen befinden sich einige Vertreter mit krebserzeugenden Eigenschaften der Kategorie 2: Verdacht auf karzinogene Wirkung beim Menschen. Diese Einstufung erfolgt aufgrund von Nachweisen aus Studien an Mensch und/oder Tier, die jedoch für eine Einstufung in Kategorie 1a oder 1b nicht ausreichend sind (bekanntermaßen oder wahrscheinlich beim Menschen karzinogen).

4.3.1 Tris(2-chlorethyl)-phosphat (TCEP)

TCEP befindet sich auf der Kandidatenlistezur Zulassung unter REACH. Die Substanz wurde als krebserzeugend der Kategorie 3 eingestuft, Verdacht auf krebserzeugende Wirkung, sowie als reproduktionstoxisch der Kategorie 2: R40: Kann die Fortpflanzungsfähigkeit beeinträchtigen.

Einstufung

Nach CLP-VO ist der Stoff in die Gefahrenkategorie 2 für Kanzerogenität eingestuft: Kann vermutlich Krebs erzeugen.

Die kürzlich veröffentlichte Risikoabschätzung der EU postuliert ein Risiko bezüglich der Exposition von Babys gegenüber TCEP in Spielzeug und Babyartikeln, die Aufnahme kann bis zu 240 µg/kg Körpergewicht/Tag betragen – 100-fach mehr, als die orale Aufnahme von etwas älteren Kindern beträgt. Das Risiko bezieht sich auf die Krebsentstehung (Ec 2009).

Risiko Babyartikel

4.3.2 Tris(2-chloro-1-propyl)-phosphat (TCPP)

Für TCPP ist noch keine abschließende Risikoabschätzung der EU veröffentlicht.

4.3.3 Tris(dichlorpropyl)-phosphat (TDCPP)

Für TDCPP ist eine vorläufige Risikoabschätzung der EU veröffentlicht.

Es wird eine Klassifizierung der Substanz als krebserregend der Kategorie 3, R40 vorgeschlagen (nach Chem.G: möglicherweise krebserregend) (Ec 2007c).

Einstufung

Laut Entwurf der Risikoabschätzung besteht eine Gefährdung gegenüber TDCPP vor allem für ArbeitnehmerInnen. Auf ein Risiko aufgrund des Vorkommens in Spielwaren und Babyartikeln wird nicht explizit eingegangen (Ec 2007c).

Risikoabschätzung

Laut einer Risikoabschätzung des Komitees für Toxikologie/Flammschutzmittel der Nationalen Akademie der Wissenschaften wurde in Tierversuchen eine beträchtliche Aufnahme über die Haut festgestellt (NAP 2000). Auch die Risikoabschätzung der EU geht von einer 100 %igen Aufnahme über die Haut auf.

Eine Studie, die TDCPP-exponierte ArbeiterInnen mit der Normalbevölkerung verglich, ergab Hinweise auf eine erhöhte Rate an Lungenkrebs. In Tierversuchen wurde eine statistisch signifikante Zunahme der Leber- und Nierenkrebsrate beobachtet. Auch das Auftreten von Hodenkrebs war signifikant erhöht, ebenso wie von Nierenkrebs bei weiblichen Tieren. TDCPP ist mutagen in Bakterientests und einigen anderen in vitro-Testsystemen.

Forschungsbedarf Das Komitee identifizierte Datenlücken und Forschungsbedarf bezüglich chronischer Wirkung nach dermalen und inhalativer Exposition. Weiters besteht Forschungsbedarf bezüglich der dermalen Aufnahme über Kontakt mit Polstermöbeln (NAP 2000).

ALARA-Prinzip Während es sich im Fall von TCEP um ein nicht genotoxisches Kanzerogen handelt, wurden bei TDCPP mutagene und clastogene (chromosomenbrechende) Wirkungen beobachtet. Für krebserzeugende, genotoxische Substanzen sollte prinzipiell das ALARA-Prinzip (as low as reasonable achievable) gelten, da theoretisch auch die geringste Konzentration zur Krebsauslösung führen kann.

Exposition durch Hausstaub Die Exposition mit organischen Phosphorverbindungen ist generell hoch, Untersuchungen zeigen, dass hohe Konzentrationen im Hausstaub zu finden sind (UMWELTBUNDESAMT 2004). In der Studie Luft und Kinder wurden insbesondere im lungengängigen Feinstaub (PM_{2,5}) Höchstkonzentrationen von 3.889 mg/kg gemessen (UMWELTBUNDESAMT 2008). Diese Studie zeigte, dass auch in Schulen generell hohe Konzentrationen nachzuweisen sind. Es gibt Hinweise, dass ein Zusammenhang von höheren Konzentrationen von TCEP im Schulumfeld mit einer Abnahme der kognitiven Leistungsfähigkeit der Schülerinnen und Schüler bestehen könnte (UMWELTBUNDESAMT 2008).

Generell zeigt sich, dass hinsichtlich der Exposition und des Risikos von organischen Phosphorverbindungen Forschungsbedarf besteht. Daher ist insbesondere ihr Einsatz in Babyartikeln problematisch.

Polyzyklische Aromatische Kohlenwasserstoffe Am Beispiel der Polyzyklischen Aromatischen Kohlenwasserstoffe (PAK) verdeutlicht das BfR in einer aktuellen Stellungnahme zur Spielzeugrichtlinie das Risiko einer Exposition gegenüber kanzerogenen Stoffen durch Spielzeug (BfR 2009).

Vermeidung kanzerogener Stoffe in Spielzeug und Babyartikeln Aufgrund des in Deutschland beobachtbaren Anstiegs von Krebserkrankungen im Kindesalter ist besonders auf die Vermeidung kanzerogener Stoffe in Spielzeugen zu achten. Die dermale Aufnahme von PAK über Spielzeug kann die allgemeine Aufnahme durch Kontamination der Nahrungsmittel um ein Vielfaches übersteigen; somit sind Kinder, obwohl besonders schützenswert, im besonderen Ausmaß exponiert. Aufgrund neuer chemikalienrechtlicher Bestimmungen bedeutet ein Verbot von CMR- (kanzerogen, mutagen, reproduktionstoxisch) Stoffen in Spielzeugen, dass Verunreinigungen im Konzentrationsbereich von 0,01 % bzw. 100 mg/kg zulässig sind. Dies führe zu einer kalkulierten Aufnahmemenge, die das gesellschaftlich akzeptierbare Krebsrisiko von 1 in 1 Million um den Faktor 300 überschreiten würde. Für Babyartikel gibt es keine diesbezüglichen Grenzwerte, die obig zitierten Überlegungen treffen aber gleichfalls zu. Kanzerogene Stoffe sind in Babyartikeln grundsätzlich zu vermeiden, eine Regelung entsprechend der von CMR-Stoffen in Lebensmittelkontaktmaterialien, welche die Freisetzung der verwendeten CMR-Stoffe begrenzt (nicht nachweisbar, entsprechend < 0,01 mg/kg) wäre anzustreben (BfR/UBA 2008).

5 ERGEBNISSE DER ANALYSEN

Gemäß Produktsicherheitsgesetz ist ein Produkt dann als sicher einzustufen, wenn es bei normaler oder vernünftigerweise vorhersehbarer Verwendung keine oder nur geringe, mit seiner Verwendung zu vereinbarende und unter Wahrung eines hohen Schutzniveaus für die Gesundheit und Sicherheit von Personen vertretbare Gefahren birgt. Der Schutz von Kindern vor einem erhöhten Risiko ist explizit gefordert. Die Definition „normale oder vernünftigerweise vorhersehbare Verwendung von Babyartikeln“ muss mit einbeziehen, dass diese Produkte in den Mund genommen werden und über längere Perioden daran herumgekaut und gesaugt werden kann und es dadurch zu einer beträchtlichen Aufnahme der eingesetzten Chemikalien kommen kann.

Nachfolgend sind die wesentlichen Ergebnisse der Studie zusammengefasst.

Aufgrund des gesundheitlichen Risikos von Phthalaten ist der Einsatz der Substanzen DEHP, DBP und BBP in Babyartikeln generell verboten. Weitere drei Phthalate (DINP, DIDP, DNOP) dürfen in Babyartikeln, welche in den Mund genommen werden können, nicht eingesetzt werden. Trotz dieser Verbote dürfen die Substanzen als Verunreinigung in Konzentrationen bis zu maximal 0,1 % (als Gewichtsprozent) enthalten sein.

Phthalate

Die Phthalate DEHP, BBP und DBP befinden sich derzeit auf der so genannten „Kandidatenliste“ für besonders gefährliche Stoffe. Sie werden im Rahmen eines festgelegten Verfahrens bewertet, um schließlich als zulassungspflichtiger Stoff im Rahmen von REACH – der neuen europäischen Chemikalienverordnung – deklariert zu werden. Dies bedeutet, dass diese Stoffe künftig sehr streng reglementiert werden und jede Verwendung ein Zulassungsverfahren erfordern wird. Derzeit besteht für diese Stoffe, wenn sie in einer Konzentration von über 0,1 % in einem Erzeugnis enthalten sind, eine Informationspflicht, die auch KonsumentInnen einfordern können.

Informationspflicht

Eine Zusammenfassung der Ergebnisse über alle Produkte und Parametergruppen ist in den Tabellen im Anhang dargestellt. Insgesamt enthielten drei Produkte Phthalate in unzulässigen Konzentrationen, ein Produkt enthielt zwei Phthalatverbindungen über 0,1 %. Zwei der untersuchten Babyartikel enthielten DEHP in Konzentrationen über 0,1 % (0,26 % und 3,4 %). Die höchste gemessene Konzentration eines Phthalates (DIDP) lag weit über dem Grenzwert und betrug 28 %. Drei Produkte wiesen Konzentrationen unter der Bestimmungsgrenze von 0,05 % auf. In 16 Produkten waren keine Phthalate nachweisbar (Nachweisgrenze 0,025 %).

Analyseergebnisse Phthalate

Organozinnverbindungen sind höchst toxische Verbindungen, für welche insbesondere für Kinder aufgrund der derzeitigen Exposition Besorgnis besteht, da die tolerierbare tägliche Aufnahmemenge häufig überschritten wird. Aufgrund der Summierung der toxischen Wirkungen und der verschiedenen Aufnahmepfade (Umwelt, Nahrung, Konsumprodukte, Hausstaub, Innenraumluft) sollte jeder relevante Aufnahmepfad minimiert werden (RPA 2005). Das Bundesinstitut für Risikobewertung und das Umweltbundesamt (Deutschland) erklären in ihrer gemeinsamen Stellungnahme vom 5. Februar 2008, dass der Einsatz von Organozinnverbindungen in Konsumprodukten weiter begrenzt werden sollte (BfR/UBA 2008). Insbesondere für Babyartikel sollten Organozinnverbindungen

Organozinnverbindungen

nicht eingesetzt werden, da diese in den Mund genommen werden können und es so zu einer unerwünschten Aufnahme der Verbindungen kommen kann. Auch die Verwendung in Produkten, die eine erhöhte dermale Aufnahme zur Folge haben können (bei Verwendung in Wickelauflagen, Kindersitzen, Babytragen etc.) ist zu vermeiden.

Insgesamt wurden in 11 Produkten Organozinnverbindungen über der Bestimmungsgrenze nachgewiesen (siehe Tabelle 10). Sie liegen jedoch unter dem ab 1. Juli 2010 geltenden gesetzlichen Grenzwert.

**Analyseergebnisse
organ. Phosphor-
Verbindungen**

Organische Phosphor-Verbindungen werden als Flammschutzmittel und Weichmacher eingesetzt und wurden in 12 Produkten nachgewiesen (siehe Tabelle 11). Der Bezug des Autositzes war maximal belastet (1.200 mg/kg TBEP, 580 mg/kg TCEP, 4.700 mg/kg TCPP, 9.200 mg/kg TDCPP und 790 mg/kg TPP). Neun Produkte enthielten keine nachweisbaren Konzentrationen der organischen Phosphorverbindungen.

Chlororganische Phosphorverbindungen (TCEP, TCPP und TDCPP) wurden in 7 Produkten nachgewiesen. Diese Substanzen lösen im Tierversuch bei oraler Aufnahme Krebs aus. Bei Gabe hoher Konzentrationen wurden Verhaltensänderungen aufgrund neurotoxischer Wirkungen beobachtet. Bezüglich dermalen Aufnahme (über die Haut) ist die Datenlage wenig zufriedenstellend.

Derzeit gibt es keine gesetzlichen Bestimmungen, die den Gehalt dieser Verbindungen in Produkten regeln. Aufgrund der toxischen Eigenschaften ist der Einsatz in Babyartikeln, welche in den Mund genommen werden können, unerwünscht. Laut der kürzlich veröffentlichten Risikoabschätzung der EU zu TCEP ist für Babys und Kleinkinder aufgrund der oralen Aufnahme durch Nuckeln an Spielzeugen und Babyartikeln ein Risiko gegeben; die Kriterien der Produktsicherheit wären somit nicht erfüllt. Es ist anzunehmen, dass dies auch für die strukturell verwandten Verbindungen TCPP und TDCPP zutrifft. Zu den restlichen untersuchten organischen Phosphorverbindungen sind bisher wenige Daten zu Exposition und Toxizität publiziert.

**gesetzliche
Grundlagen nicht
ausreichend**

Es sollte generell – insbesondere jedoch in Produkten, die für Kinder und für den Kontakt mit der Haut bzw. dem Mund bestimmt sind – auf den Einsatz krebserzeugender Stoffe verzichtet werden. Dies steht auch in Übereinstimmung mit der aktuellen Stellungnahme des BfR zur Spielzeugrichtlinie und zu krebserzeugenden Stoffen in Spielzeug (BfR 2008, 2009). Die Bestimmungen, die in der neu verabschiedeten EU-Spielzeugrichtlinie festgelegt wurden, sind nicht ausreichend, um die Gesundheit der Kinder zu schützen. Insbesondere aufgrund der in Deutschland beobachteten Erhöhung der Krebsrate bei Kindern ist die Exposition gegenüber kanzerogenen Stoffen zu vermeiden (Ec 2009, BfR 2009).

6 LITERATURVERZEICHNIS

- AGPU – Arbeitsgemeinschaft PVC und Umwelt (2006): Marktdaten Weichmacher.
www.agpu.de.
- BECKER, K.; SEIWERT, M.; ANGERER, J.; HEGER, W.; KOCH, H.M.; NAGORKA, R.; ROBKAMP, E.; SCHLÜTER, C.; SEIFERT, B. & ULRICH, H. (2004): DEHP metabolites in urine of children and DEHP in house dust. *Int. J. Hyg. Environ.* 2007: 409–417.
- BECKER, K.; SEIWERT, M.; ANGERER, J.; KOLOSSA-GEHRING, M.; HOPPE, H-W.; BALL, M., SCHULTZ, C.; THUMULLA, J.; & SEIFERT, B. (2006): GerES IV Pilot Study: assessment of the exposure of German children to organophosphorus and pyrethroid pesticides. *Int J Hyg Environ Health* 209:221-233.
- BECKER, K.; CONRAD, A.; KIRSCH, N.; KOLOSSA-GEHRING, M. SCHUTZ, C.; SEIWERT, M. & SEIFERT, B. (2007): German Environmental Survey (GerES): Human Biomonitoring as a tool to identify exposure pathways. *Int J Hyg Environ Health* 2007 (submitted).
- BfR – Bundesinstitut für Risikobewertung (2008): Neue Spielzeugrichtlinie schützt die Gesundheit von Kindern nicht ausreichend: Pressemitteilung 29/2008 vom 29.12. 2008.
- BfR – Bundesinstitut für Risikobewertung (2009): Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK) in Spielzeug: Stellungnahme Nr. 046/2009 des BfR vom 14. Oktober 2009.
- BfR/UBA – Bundesinstitut für Risikobewertung und Umweltbundesamt (2008): BfR und UBA empfehlen den Einsatz von Organozinnverbindungen in Verbraucherprodukten weiter zu begrenzen. Aktualisierte Gemeinsame Stellungnahme Nr. 032/2008 des Umweltbundesamtes und des Bundesinstitut für Risikobewertung vom 5. Februar 2008.
- BORNEHAG, C.G.; SUNDELL, J.; WESCHLER, C.J.; SIGSGAARD, T.; LUNDGREN, B.; HASSELGREN, M. & HÄGERHED-ENGMANN, L. (2004): The Association Between Asthma and Allergic Symptoms in Children and Phthalates in House Dust: a Nested Case-Control Study *Environmental Health Perspectives* 112(14): 1393–1397.
<http://ehp.niehs.nih.gov/members/2004/7187/7187.pdf>.
- CEPA (2006): Follow-up to the 1993 Ecological Risk Assessment of Organotin Substances on Canada's Domestic Substances List.
http://www.ec.gc.ca/CEPARegistry/documents/subs_list/organotin/Organotins_followup_ec_en.pdf.
- EC – European Commission DG ENV (2000): Towards the establishment of a priority list of substances for further evaluation of their role in endocrine disruption – preparation of a candidate list of substances as a basis for priority setting. FINAL REPORT. BKH Consulting Engineers, Delft, The Netherlands in association with TNO Nutrition and Food Research, Zeist, The Netherlands. Project No M0355008/1786Q/10/11/00 Hansen BG et al. (eds), European Commission (EC), Publication No. EUR 19840 EN. <http://ecb.jrc.it/>.
- EC – European Commission (2003a): Joint Research Center: Technical guidance document on risk assessment, Ispra, Italy.

- Ec – European Commission (2003b): Joint Research Center: European Union Risk Assessment Report 1,2-Benzenedicarboxylic acid, Di-C8-10-branched Alkylesters, C9-Rich and Di-“Isononyl”phthalate (DINP) CAS Nos: 68515-48-0 and 28553-12- EINECS Nos: 271-090-9 and 249-079-5 Risk assessment.
- Ec – European Commission (2003c): Joint Research Center: European Union Risk Assessment Report 1,2-Benzenedicarboxylic acid, Di-C9-111-branched Alkylesters, C10-rich and Di” isodecyl” phthalate (DIDP) CAS Nos: 68515-49-1 and 26761-40-0 EINECS Nos: 271-091-4 and 247-977-1 Risk assessment. Final report, 2003.
- Ec – European Commission (2004): Joint Research Center: European Union Risk Assessment Report Dibutyl Phthalate. European Union Risk Assessment Report with addendum, Vol.29.
- Ec – European Commission (2007a): Joint Research Center: Benzylbutylphthalate. European Union Risk Assessment Report, Vol. 76. European Commission (EC), Publication No. EUR 22773 EN. <http://ecb.jrc.it/>.
- Ec – European Commission (2007b): Joint Research Center: European Union Risk assessment Report. Benzylbutylphthalate (BBP) CAS No: 85-68-7 EINECS No: 201-622-7 Final Report.
- Ec – European Commission (2007c): Joint Research Center: European Union Risk Assessment Report Tris (2-chloro-1-(chloromethyl)ethyl)phosphate (TDCP) CAS No: 13674-87-8 EINECS No: 237-159-2 Risk assessment Environmental draft of March 2007.
http://ecb.jrc.ec.europa.eu/DOCUMENTS/Existing-Chemicals/RISK_ASSESSMENT/DRAFT/R426_0703_env.pdf.
- Ec – European Commission (2008a): Joint Research Center: European Union Risk assessment report bis(2-ethylhexyl)phthalate (DEHP) CAS-No.: 117-81-7 EINECS-No.: 204-211-0. Final Report.
- Ec – European Commission (2008b): DG Enterprise and Guidance Document on the interpretation of the concept “which can be placed in the mouth” as laid down in th Annex to the 22nd amendment of Council Directive 76/769/EEC.
http://ec.europa.eu/enterprise/sectors/toys/files/gd008_en.pdf.
- Ec – European Commission (2009): European Union Risk Assessment Report Tris (2-chloroethyl)phosphate TCEP CAS-No.: 115-96-8, EINECS-No.: 204-118-5 Risk assessment. Final approved.
- ECPI – European Council for Plasticisers and Intermediates (2006): www.ecpi.org.
- EFRA – European Flame Retardant association (2006): Flame retardant market statistics CEFIC European Chemical Industry Council.
<http://www.flameretardants.eu/Objects/2/Files/European%20FR%20Market.pdf>.
- EFSA – European Food Safety Authority (2005a): Statement of the Scientific Panel on Food Additives, Flavourings, Processing Aids and Materials in Contact with Food on a request from the Commission on the possibility of allocating a group-TDI for Butylbenzylphthalate, (BBP), di-Butylphthalate (DBP), Bis(2-ethylhexyl)phthalate (DEHP), di-Isononylphthalate (DINP) and di-Isodecylphthalate (DIDP) (2005).
- EFSA – European Food Safety Authority (2005b): Opinion of the Scientific Panel on Food Additives, Flavourings, Processing Aids and Materials in Contact with Food (AFC) on a request from the Commission related to Di-isodecylphthalate (DIDP) for use in food contact materials.

- FROMME, H.; LAHRZ, T.; PILOTY, M.; GEBHART, H.; ODDOY, A. & RIDEN H. (2004): Occurrence of phthalates and musk fragrances in indoor air and dust from apartments and kindergartens in Berlin (Germany). *Indoor Air* 2004; 14: 188-195.
www.blackwellpublishing.com/ina.
- HAUSER, R.; MEEKER, J.D.; DUTY, S.; SILVA, M.J. & CALAFAT, A.M. (2006): Altered semen quality in relation to urinary concentrations of phthalate monoester and oxidative metabolites. *Epidemiolog*, 17(6): 682-91.
- JONSSON, B.; RICHTHOFF, J. & RYLANDER, L. (2005): Urinary phthalate metabolites and biomarkers of reproductive function in young men. *Epidemiology*, 16, 487–493.
- KOCH, H.M.; BECKER, K.; WITTASSEK, M.; SEIWERT, M.; ANGERER, J. & KOLOSSA-GEHRING, M. (2006): Di-n-butylphthalate and butylbenzylphthalate - urinary metabolite levels and estimated daily intakes: pilot study for the German Environmental Survey on children. *Expo Sci Environ Epidemiol*.17(4):378–87.
- LOTTRUP, G.; ANDERSSON, A.M.; LEFFERS, H.; MORTENSEN, G.K.; TOPPARI, J.; SKAKKEBAEK, N.E. & MAIN, K.M.(2006): Possible impact of phthalates on infant reproductive health. *Int J Androl*. 29(1):172-80; discussion 181-5.
- MAIN, K.M.; MORTENSEN, G.K.; KALEVA, M.M.; BOISEN, K.A.; DAMGAARD, I.N.; CHELLAKOOTY, M.; SCHMIDT, I.M.; SUOMI, A.M.; VIRTANEN, H.E.; PETERSEN, D.V.; ANDERSSON, A.M.; TOPPARI, J. & SKAKKEBAEK, N.E. (2006): Human breast milk contamination with phthalates and alterations of endogenous reproductive hormones in infants three months of age. *Environ Health Perspect*. 114(2):270-6.
- NAP – The National Academies Toxicological Risks of Selected Flame Retardant Chemicals (2000): Subcommittee on Flame-Retardant Chemicals, Committee on Toxicology, Board on Environmental Studies and Toxicology, National Research Council.
- NTP-CERHR (2000): National Toxicology Program U.S. Department of Health and Human Services NTP- CERHR Expert panel report on Diisononylphthalate.
- RPA – Risk & Policy Analysts Limited (2005): Risk assessment studies on targeted consumer applications of certain organotin compounds. Final Report prepared for the European Commission RPA.
- RPA – Risk & Policy Analysts Limited (2007): Impact Assessment of Potential: Restrictions on the Marketing and Use of Certain Organotin Compounds. Final Report prepared for European Commission Directorate-General Enterprise and Industry RPA.
- RUDEL, R. A.; CAMANN, D. E.; SPENGLER, J. D.; KORN, L. R. & BRODY J. G. (2003): Phthalates, alkylphenols, pesticides, polybrominated diphenyl ethers and other endocrine-disrupting compounds in indoor air and dust. *Environmental Science & Technology* Vol. 37, No. 20, 4543–4553.
- SCHER – Scientific Committee on Health and Environmental Risks (2006): Revised Assessment of the Risks to Health and the Environment Associated with the use of the Four Organotin Compounds: TBT, DBT, DOT and TPT, Opinion Adopted by the SCHER during the 14th Plenary of 30th November 2006. European Commission, DG Health and Consumer Protection Internet Site.
http://www.ec.europa.eu/health/ph_risk/committees/04_scher/docs/scher_o_047.pdf

- SCHER – Scientific Committee on Health and Environmental Risks (2008): Opinion on phthalates in school supplies.
http://ec.europa.eu/health/ph_risk/committees/04_scher/docs/scher_o_106.pdf.
- STAHLHUT, R.W.; VAN WIJNGAARDEN, E.; DYE, T.D.; COOK, S. & SWAN, S.H. (2007) Concentrations of urinary phthalate metabolites are associated with increased waist circumference and insulin resistance in adult U.S. males. *Environ Health Perspect.* 2007 Jun;115(6):876–82.
- SWAN, S.H. (2008): Environmental phthalate exposure in relation to reproductive outcomes and other health endpoints in humans. *Environmental Research*, 108,2, 177–184.
- SWAN, S.H.; MAIN, K.M.; LIU, F.; STEWART, S.L.; KRUSE, R.L.; CALAFAT, A.M.; MAO, C.S.; REDMON, J.B.; TERNAND, C.L., SULLIVAN, S. & TEAGUE, J.L. (2005): Decrease in anogenital distance among male infants with prenatal phthalate exposure. *Environ Health Perspect.*; 13(8):1056–61.
- SWAN, S.H.; LIU, F.; HINES, M.; KRUSE, R.L.; WANG, C.; REDMON, J.B.; SPARKS, A. & WEISS, B. (2009): Prenatal phthalate exposure and reduced masculine play in boys. *Int J Androl.* 2009 Nov 16. (Epub ahead of print).
- THUMULLA, J.U. & HAGENAU, W. (2001): Organozinnverbindungen in PVC-Böden und Hausstaub. In: *Umwelt, Gebäude & Gesundheit*, Hrsg. Arbeitsgemeinschaft ökologischer Forschungsinstitute (AGÖF), Springer-Eldagsen 2001.
<http://www.anbus.de/tbt.pdf>.
- UMWELTBUNDESAMT (2004): Uhl, M.; Hohenblum, P. & Scharf S.: Hausstaub ein Indikator für Innenraumbelastung. *Berichte*, Bd. BE-258. Umweltbundesamt, Wien.
- UMWELTBUNDESAMT (2008): Hohenblum, P.; Tappler, P.; Jansson, M.; Piegler, B.; Wallner, P.; Moshhammer, H., Borsoi, L.; Kociper, K.; Kundi, M.; Hutter, H-P.; Gundacker, C.; Uhl, M.; Scharf, S.; Moosmann, L.; Fröhlich, M. & Wittmann, K.: LUKI – Luft und Kinder. Langfassung. Einfluss der Innenraumluft auf die Gesundheit von Kindern in Ganztagschulen. Endbericht. *Reports*, Bd. REP-0182. Umweltbundesamt, Wien. 236 S.
- WITTASSEK, M.; WIESMÜLLER, G.A.; KOCH, H.M.; ECKARD, R. DOBLER, L.; MÜLLER, J.; ANGERER, J. & SCHLÜTER, C. (2007): Internal phthalate exposure over the last two decades – a retrospective human biomonitoring study. *Int J Hyg Environ Health.* 210(3-4):319–33.
- WITTASSEK, M. & ANGERER, J. (2008): Phthalates: metabolism and exposure. *Int J Androl.* 31(2):131–8.
- WORMUTH, M.; SCHERINGER, M.; VOLLWEIDER, M. & HUNGERBÜHLER, K. (2006): What are the sources of exposure to eight frequently used phthalic acid esters in Europeans? *Risk Analysis*, 26,3, 803–824.

Rechtsnormen und Leitlinien

- EN 71-10 Sicherheit von Spielzeug – Teil 10: Organisch-chemische Verbindungen – Probenvorbereitung und Extraktion.
- ISO 23161 ISO 23161 (2009): Soil quality – Determination of selected organotin compounds – Gas-chromatographic method.

Phthalat-Verordnung (PhthalatV; BGBl II/2006): 418. Verordnung der Bundesministerin für soziale Sicherheit, Generationen und Konsumentenschutz über das Verbot der Verwendung von bestimmten Weichmachern (Phthalaten) in Babyartikeln.

Produktsicherheitsgesetz (PSG 2004; BGBl. I Nr. 16/2005): Bundesgesetz zum Schutz vor gefährlichen Produkten.

REACH-Verordnung (VO 2006/1907/EG): Verordnung des Europäischen Parlaments und des Rates vom 18. Dezember 2006 zur Registrierung, Bewertung, Zulassung und Beschränkung chemischer Stoffe (REACH), zur Schaffung einer Europäischen Agentur für chemische Stoffe, zur Änderung der Richtlinie 1999/45/EG und zur Aufhebung der Verordnung Nr. 93/793/EWG des Rates, der Verordnung 94/1488/EG der Kommission, der Richtlinie 76/769/EWG des Rates sowie der Richtlinien 91/155/EWG, 93/67/EWG, 93/105/EG und 2000/21/EG der Kommission.

Verordnung (EU) Nr 276/2010 der Kommission vom 31. März zur Änderung der Verordnung (EG) Nr. 1907/2006 des Europäischen Parlaments und des Rates zur Registrierung, Bewertung, Zulassung und Beschränkung chemischer Stoffe (REACH) in Bezug auf Anhang XVII (Dichlormethan, Lampenöle und flüssige Grillanzünder sowie zinnorganische Verbindungen).

RL 67/548/EWG: Richtlinie des Rates vom 27. Juni 1967 zur Angleichung der Rechts- und Verwaltungsvorschriften für die Einstufung, Verpackung und Kennzeichnung gefährlicher Stoffe.

67/2008: Candidate List of Substances of Very High Concern for authorization.

http://echa.europa.eu/chem_data/authorisation_process/candidate_list_table_en.asp.

Spielzeugrichtlinie (RL 2009/48/EG): Richtlinie des Europäischen Parlaments und des Rates vom 18. Juni 2009 über die Sicherheit von Spielzeug.

CLP-Verordnung (VO Nr. 1272/2008): Verordnung des Europäischen Parlaments und des Rates vom 16. Dezember 2008 über die Einstufung, Kennzeichnung und Verpackung von Stoffen und Gemischen, zur Änderung und Aufhebung der Richtlinien 67/548/EWG und 1999/45/EG und zur Änderung der Verordnung (EG) Nr. 1907/2006 (Text von Bedeutung für den EWR).

7 ANHANG: ERGEBNISTABELLEN

Im Anhang befinden sich die Ergebnistabellen.

Tabelle 9 zeigt die Konzentrationen der Phthalate.

Werte unter der Bestimmungsgrenze (Angabe in der Überschrift) galten als nicht bestimmbar: n. b., falls die Werte unter der Bestimmungsgrenze jedoch über der Nachweisgrenze lagen < BG;

Werte unter der Nachweisgrenze galten als nicht nachweisbar: n. n.

Fettgedruckt wurden jene Werte, die Überschreitungen, bzw. nach Ansicht der Autoren erhöhte Konzentrationen anzeigen.

Tabelle 9: Ergebnisse Phthalate in Gewichtsprozent (%m/m): NG: 0,025%, BG:0,05%: Überschreitungen: fettgedruckt.

Probenbezeichnung	Teilprobe	Di-iso-decyl phthalat	Di-iso-nonyl phthalat	Di-n-octyl phthalat	Di(2-ethylhexyl) phthalat	Benzylbutyl phthalat	Di-n-butyl phthalat	Diethyl phthalat	Dimethyl phthalat
1 Hochstuhl weiß	01: Teil des Tischchens	n. n.	n. n.	n. n.	n. n.	n. n.	n. n.	n. n.	n. n.
2 Lätzchen Polyurethan mit Maus 2x	01: weißes Lätzchen	n. n.	n. n.	n. n.	n. n.	n. n.	n. n.	n. n.	n. n.
3 Essgeschirr mit Plastiklatz-Frosch	01: Froschlatz	n. n.	n. n.	n. n.	n. n.	n. n.	n. n.	n. n.	n. n.
4 Babywanne	01: Teil des oberen Rands	n. n.	n. n.	n. n.	n. n.	n. n.	n. n.	n. n.	n. n.
5 Wickelaufgabe weiß	01: Kunststoffbezug	n. n.	n. n.	n. n.	n. n.	n. n.	n. n.	n. n.	n. n.
6 Babyhochstuhl	01: abnehmbarer Teil des Tischchens	n. n.	n. n.	n. n.	n. n.	n. n.	n. n.	n. n.	n. n.
6 Babyhochstuhl	02: Kunststoff Sitzbezug in Kopfhöhe	n. n.	n. n.	n. n.	n. n.	n. n.	n. n.	n. n.	n. n.
7 Reisegitterbett	01: blaue Kunststoffecke	n. n.	n. n.	n. n.	n. n.	n. n.	n. n.	n. n.	n. n.
7 Reisegitterbett	02: blauer Bezug vom Plastikrand	n. n.	n. n.	n. n.	n. n.	n. n.	n. n.	n. n.	n. n.
8 Autositz	01: Bezug in Kopfhöhe mit Füllung plus 1/3 der Kopfeinlage	n. n.	n. n.	n. n.	n. n.	n. n.	n. n.	n. n.	n. n.
9 Einlage Hochstuhl blau mit Bären, geformt	01: 1/3 des Oberflächenmaterials	28	n. n.	n. n.	n. n.	n. n.	n. n.	n. n.	n. n.
10 Babybauchtrage	01: Träger ohne Verschluss und Druckknöpfe	n. n.	0,18	n. n.	3,4	n. n.	0,074	n. n.	n. n.
11 Tablett und Einlage für Hochstuhl	01: 1/3 der Oberfläche des Tischchens – durchsichtiger Kunststoff	n. n.	n. n.	n. n.	n. n.	n. n.	n. n.	n. n.	n. n.
11 Tablett und Einlage für Hochstuhl	02: 1/3 der Oberfläche des Tischchens – weiß	n. n.	n. n.	n. n.	n. n.	n. n.	n. n.	n. n.	n. n.
11 Tablett und Einlage für Hochstuhl	03: Bezug (blau mit gelb-grünen Punkten): 1/3 – ohne Füllmaterial	n. n.	n. n.	n. n.	< 0,050	n. n.	n. n.	n. n.	n. n.
12 Reisegitterbett (aufgestellt)	01: gelbe Reiß-/Haltinge	n. n.	n. n.	n. n.	n. n.	n. n.	n. n.	n. n.	n. n.
12 Reisegitterbett (aufgestellt)	02: Teil des Bezugs vom weiß-gepunkteten Rand in Kopfhöhe	n. n.	n. n.	n. n.	n. n.	n. n.	n. n.	n. n.	n. n.
13 Maxi Cosi Kissen	01: Hälfte des Kissens inklusive Füllung, ohne hinteren Kunststoffteil	n. n.	n. n.	n. n.	n. n.	n. n.	n. n.	n. n.	n. n.
14 Wickelaufgabe	01: Hälfte des Bezugs	n. n.	< 0,050	n. n.	0,26	n. n.	n. n.	n. n.	n. n.
15 Babybauchtrage	01: grau-roter Teil im Kopfbereich	n. n.	n. n.	n. n.	< 0,050	n. n.	n. n.	n. n.	n. n.
16 Ersatzbezug (Autositz)	01: Teil des Bezugs (Kopfhöhe) inklusive Füllung	n. n.	n. n.	n. n.	n. n.	n. n.	n. n.	n. n.	n. n.
17 Schlafkissen pink Stoff	01: Hälfte des Kissens inklusive Füllung	n. n.	n. n.	n. n.	n. n.	n. n.	n. n.	n. n.	n. n.
18 Einlage für Hochstuhl orange einfarbig	01: 1/3 des Bezugs	n. n.	n. n.	n. n.	n. n.	n. n.	n. n.	n. n.	n. n.
19 Einlage für Hochstuhl orange mit Maus	01: 1/3 des Bezugs	n. n.	n. n.	n. n.	n. n.	n. n.	n. n.	n. n.	n. n.
20 Reisestuhl	01: Teil des Bezugs mit Füllung	n. n.	n. n.	n. n.	n. n.	n. n.	n. n.	n. n.	n. n.
20 Reisestuhl	02: Teil des Tablett	n. n.	n. n.	n. n.	n. n.	n. n.	n. n.	n. n.	n. n.
21 Kinderwagengriffstange – schwarz-KW	01: Hälfte der Griffstange	n. n.	n. n.	n. n.	n. n.	n. n.	n. n.	n. n.	n. n.

Tabelle 10: Ergebnisse Organozinnverbindungen in µg/kg; (Nachweisgrenze: 7,5 µg/kg; Bestimmungsgrenze: 15 µg/kg) Werte über BG in fett.

Probenbezeichnung	Teilprobe	Monobutylzinn-Kation	Dibutylzinn-Kation	Tributylzinn-Kation	Tetrabutylzinn	Diphenylzinn-Kation	Triphenylzinn-Kation
1 Hochstuhl weiß	01: Teil des Tischchens	n. n.	n. n.	n. n.	n. n.	n. n.	n. n.
2 Lätzchen Polyurethan mit Maus 2x	01: weißes Lätzchen	< 15	n. n.	< 15	n. n.	n. n.	n. n.
3 Essgeschirr mit Plastiklatz-Frosch	01: Froschlatz	n. n.	n. n.	n. n.	n. n.	n. n.	n. n.
4 Babywanne	01: Teil des oberen Rands	n. n.	n. n.	n. n.	n. n.	n. n.	n. n.
5 Wickelaufgabe weiß	01: Kunststoffbezug	n. n.	n. n.	n. n.	n. n.	n. n.	n. n.
6 Babyhochstuhl	01: abnehmbarer Teil des Tischchens	n. n.	n. n.	n. n.	n. n.	n. n.	n. n.
6 Babyhochstuhl	02: Kunststoff Sitzbezug in Kopfhöhe	200	20	71	n. n.	n. n.	n. n.
7 Reisegitterbett	01: blaue Kunststoffecke	n. n.	n. n.	n. n.	n. n.	n. n.	n. n.
7 Reisegitterbett	02: blauer Bezug vom Plastikrand	27	n. n.	n. n.	n. n.	n. n.	n. n.
8 Autositz	01: Bezug in Kopfhöhe mit Füllung plus 1/3 der Kopfeinlage	39	< 15	17	n. n.	n. n.	< 15
9 Einlage Hochstuhl blau mit Bären, geformt	01: 1/3 des Oberflächenmaterials	25	n. n.	42	n. n.	n. n.	21
10 Babybauchtrage	01: Träger ohne Verschluss und Druckknöpfe	1.900	140	< 15	n. n.	n. n.	n. n.
11 Tablett und Einlage für Hochstuhl	01: 1/3 der Oberfläche des Tischchens – durchsichtiger Kunststoff	n. n.	n. n.	n. n.	n. n.	n. n.	n. n.
11 Tablett und Einlage für Hochstuhl	02: 1/3 der Oberfläche des Tischchens – weiß	n. n.	n. n.	n. n.	n. n.	n. n.	n. n.
11 Tablett und Einlage für Hochstuhl	03: Bezug (blau mit gelb-grünen Punkten): 1/3 – ohne Füllmaterial	36	< 15	20	n. n.	n. n.	n. n.
12 Reisegitterbett (aufgestellt)	01: gelbe Beiß-/Halteringe	n. n.	n. n.	n. n.	n. n.	n. n.	n. n.
12 Reisegitterbett (aufgestellt)	02: Teil des Bezugs vom weiß-gepunkteten Rand in Kopfhöhe	< 15	n. n.	81	n. n.	n. n.	< 15
13 Maxi Cosi Kissen	01: Hälfte des Kissens inklusive Füllung, ohne hinteren Kunststoffteil	n. n.	n. n.	n. n.	n. n.	n. n.	n. n.
14 Wickelaufgabe	01: Hälfte des Bezugs	43	n. n.	27	< 15	n. n.	n. n.
15 Babybauchtrage	01: grau-roter Teil im Kopfbereich	20	n. n.	n. n.	n. n.	n. n.	n. n.
16 Ersatzbezug (Autositz)	01: Teil des Bezugs (Kopfhöhe) inklusive Füllung	< 15	< 15	n. n.	n. n.	n. n.	n. n.
17 Schlafkissen pink Stoff	01: Hälfte des Kissens inklusive Füllung	< 15	n. n.	n. n.	n. n.	n. n.	n. n.
18 Einlage für Hochstuhl orange einfarbig	01: 1/3 des Bezugs	22	n. n.	26	n. n.	n. n.	n. n.
19 Einlage für Hochstuhl orange mit Maus	01: 1/3 des Bezugs	< 15	n. n.	22	n. n.	n. n.	n. n.
20 Reisestuhl	01: Teil des Bezugs mit Füllung	17	n. n.	n. n.	n. n.	n. n.	n. n.
20 Reisestuhl	02: Teil des Tablett	n. n.	n. n.	n. n.	n. n.	n. n.	n. n.
21 Kinderwagengriffstange – schwarz-KW	01: Hälfte der Griffstange	n. n.	n. n.	n. n.	n. n.	n. n.	n. n.

Tabelle 11: Ergebnisse Organophosphorverbindungen in mg/kg (Bestimmungsgrenze: 10 mg/kg; Nachweisgrenze: 5 mg/kg) Werte über BG in fett.

Probenbezeichnung	Teilprobe	TBEP	TBP	TCEP	TCPP	TDCPP	TEHP	TEP	TKP	TPP
1 Hochstuhl weiß	01: Teil des Tischchens	n. n.	n. n.	n. n.	n. n.	n. n.	n. n.	n. n.	n. n.	n. n.
2 Lätzchen Polyurethan mit Maus	01: weißes Lätzchen	n. n.	n. n.	n. n.	n. n.	n. n.	n. n.	n. n.	n. n.	n. n.
3 Essgeschirr mit Plastiklatz-Frosch	01: Froschlatz	n. n.	n. n.	n. n.	n. n.	n. n.	n. n.	n. n.	n. n.	n. n.
4 Babywanne	01: Teil des oberen Rands	n. n.	n. n.	n. n.	n. n.	n. n.	n. n.	n. n.	n. n.	n. n.
5 Wickelaufgabe weiß	01: Kunststoffbezug	n. n.	n. n.	n. n.	67	14	n. n.	n. n.	n. n.	n. n.
6 Babyhochstuhl	01: abnehmbarer Teil des Tischchens	n. n.	n. n.	n. n.	n. n.	n. n.	n. n.	n. n.	n. n.	n. n.
6 Babyhochstuhl	02: Kunststoff Sitzbezug in Kopfhöhe	n. n.	n. n.	n. n.	n. n.	n. n.	n. n.	n. n.	n. n.	930
7 Reisegitterbett	01: blaue Kunststoffecke	n. n.	n. n.	n. n.	n. n.	n. n.	n. n.	n. n.	n. n.	n. n.
7 Reisegitterbett	02: blauer Bezug vom Plastikrand	n. n.	n. n.	n. n.	n. n.	n. n.	n. n.	n. n.	n. n.	n. n.
8 Autositz	01: Bezug in Kopfhöhe mit Füllung plus 1/3 der Kopfeinlage	1.200	n. n.	580	4.700	9.200	n. n.	n. n.	n. n.	790
9 Einl. Hochstuhl blau mit Bären, geformt	01: 1/3 des Oberflächenmaterials	n. n.	n. n.	n. n.	n. n.	n. n.	n. n.	n. n.	n. n.	n. n.
10 Babybauchtrage	01: Träger ohne Verschluss und Druckknöpfe	n. n.	n. n.	12	n. n.	n. n.	n. n.	n. n.	n. n.	150
11 Tablett und Einlage für Hochstuhl	01: 1/3 der Oberfläche des Tischchens – durchsichtiger Kunststoff	n. n.	n. n.	n. n.	n. n.	n. n.	n. n.	n. n.	n. n.	n. n.
11 Tablett und Einlage für Hochstuhl	02: 1/3 der Oberfläche des Tischchens – weiß	n. n.	n. n.	n. n.	n. n.	n. n.	n. n.	n. n.	n. n.	n. n.
11 Tablett und Einlage für Hochstuhl	03: Bezug (blau mit gelb-grünen Punkten): 1/3 – ohne Füllmaterial	n. n.	n. n.	< 10	< 10	n. n.	n. n.	n. n.	5.700	14.000
12 Reisegitterbett (aufgestellt)	01: gelbe Beiß-/Haltringe	n. n.	n. n.	n. n.	n. n.	n. n.	n. n.	n. n.	n. n.	n. n.
12 Reisegitterbett (aufgestellt)	02: Teil des Bezugs vom weiß-gepunkteten Rand in Kopfhöhe	n. n.	n. n.	n. n.	10	n. n.	n. n.	n. n.	n. n.	31
13 Maxi Cosi Kissen	01: Hälfte des Kissens inklusive Füllung	n. n.	n. n.	n. n.	10	8.700	n. n.	n. n.	n. n.	n. n.
14 Wickelaufgabe	01: Hälfte des Bezugs	n. n.	n. n.	n. n.	n. n.	n. n.	n. n.	n. n.	n. n.	10
15 Babybauchtrage	01: grau-roter Teil im Kopfbereich	n. n.	n. n.	n. n.	n. n.	n. n.	n. n.	n. n.	n. n.	18
16 Ersatzbezug (Autositz)	01: Teil des Bezugs (Kopfhöhe) inklusive Füllung	n. n.	n. n.	n. n.	n. n.	n. n.	n. n.	n. n.	n. n.	n. n.
17 Schlafkissen pink Stoff	01: Hälfte des Kissens inklusive Füllung	n. n.	n. n.	n. n.	n. n.	n. n.	n. n.	n. n.	n. n.	n. n.
18 Einl. für Hochstuhl orange einfarbig	01: 1/3 des Bezugs	n. n.	n. n.	n. n.	n. n.	n. n.	n. n.	n. n.	n. n.	130
19 Einl. für Hochstuhl orange mit Maus	01: 1/3 des Bezugs	n. n.	n. n.	n. n.	n. n.	n. n.	n. n.	n. n.	n. n.	52
20 Reisestuhl	01: Teil des Bezugs mit Füllung	n. n.	n. n.	n. n.	n. n.	68	n. n.	n. n.	n. n.	n. n.
20 Reisestuhl	02: Teil des Tablett	n. n.	n. n.	n. n.	n. n.	n. n.	n. n.	n. n.	n. n.	n. n.
21 Kinderwagengriffstange – schwarz-KW	01: Hälfte der Griffstange	n. n.	n. n.	n. n.	n. n.	n. n.	n. n.	n. n.	n. n.	n. n.

Tabelle 12: Übersicht über die positiven Ergebnisse der Proben (in fett und kursiv: Überschreitung der gesetzlichen Grenzwerte (Phthalate); in fett: unzulässig hohe Konzentrationen).

Probenbezeichnung	Teilprobe	Phthalate	Organozinn-Verbindungen	Organophosphor-Verbindungen
1 Hochstuhl weiß	01: Teil des Tischchens	n. n.	n. n.	n. n.
2 Lätzchen Polyurethan mit Maus 2x	01: weißes Lätzchen	n. n.	n. b. (MBT, TBT)	n. n.
3 Essgeschirr mit Plastiklatz-Frosch	01: Froschlatz	n. n.	n. n.	n. n.
4 Babywanne	01: Teil des oberen Rands	n. n.	n. n.	n. n.
5 Wickelauflage weiß	01: Kunststoffbezug	n. n.	n. n.	DCPP
6 Babyhochstuhl	01: abnehmbarer Teil des Tischchens	n. n.	n. n.	n. n.
6 Babyhochstuhl	02: Kunststoff Sitzbezug in Kopfhöhe	n. n.	MBT, DBT, TBT	TPP
7 Reisegitterbett	01: blaue Kunststoffecke	n. n.	n. n.	n. n.
7 Reisegitterbett	02: blauer Bezug vom Plastikrand	n. n.	MBT	n. n.
8 Autositz	01: Bezug in Kopfhöhe mit Füllung plus 1/3 der Kopfeinlage	n. n.	MBT, TBT, n. b.(DBT)	TBEP, TCEP, TCCP, TDCPP, TPP
9 Einl. Hochstuhl blau mit Bären, geformt	01: 1/3 des Oberflächenmaterials	DIDP	MBT, TBT, TPT	n. n.
10 Babybauchtrage	01: Träger ohne Verschluss und Druckknöpfe	DINP, DEHP, DBP	MBT, TBT	TCEP, TPP, n. b.(TEHP)
11 Tablett und Einlage für Hochstuhl	01: 1/3 der Oberfläche des Tischchens – durchsichtiger Kunststoff	n. n.	n. n.	TCEP, TPP, n. b.(TEHP)
11 Tablett und Einlage für Hochstuhl	02: 1/3 der Oberfläche des Tischchens-weiß	n. n.	n. n.	n. n.
11 Tablett und Einlage für Hochstuhl	03: Bezug (blau mit gelb-grünen Punkten): 1/3 – ohne Füllmaterial	DEHP (< 0,05)	MBT, TBT, n. b. (DBT)	TKP, TPP, n. b. (TCEP, TCPP)
12 Reisegitterbett (aufgestellt)	01: gelbe Beiß-/Haltringe	n. n.	n. n.	n. n.
12 Reisegitterbett (aufgestellt)	02: Teil des Bezugs vom weiß-gepunkteten Rand in Kopfhöhe	n. n.	TBT, n.b. (MBT)	TPP, n. b.(TCPP)
13 Maxi Cosi Kissen	01: Hälfte des Kissens inklusive Füllung	n. n.	n. n.	TCPP, TDCPP
14 Wickelauflage	01: Hälfte des Bezugs	DEHP, DNOP (< 0,05)	MBT, TBT, n. b. (TeBT)	n. b. (TPP)
15 Babybauchtrage	01: grau-roter Teil im Kopfbereich	DEHP (< 0,05)	MBT	TPP
16 Ersatzbezug (Autositz)	01: Teil des Bezugs (Kopfhöhe) inklusive Füllung	n. n.	n. b. (MBT,DBT)	TPP
17 Schlafkissen pink Stoff	01: Hälfte des Kissens inklusive Füllung	n. n.	n. b. (MBT)	n. n.
18 Einlage für Hochstuhl orange einfarbig	01: 1/3 des Bezugs	n. n.	MBT, TBT	TPP
19 Einlage für Hochstuhl orange mit Maus	01: 1/3 des Bezugs	n. n.	TBT, n. b. (MBT)	TPP
20 Reisestuhl	01: Teil des Bezugs mit Füllung	n. n.	MBT	TDCPP
20 Reisestuhl	02: Teil des Tablett	n. n.	n. n.	n. n.
21 Kinderwagengriffstange – schwarz	01: Hälfte der Griffstange	n. n.	n. n.	n. n.

Umweltbundesamt GmbH

Spittelauer Lände 5
1090 Wien/Österreich

Tel.: +43-(0)1-313 04

Fax: +43-(0)1-313 04/5400

office@umweltbundesamt.at

www.umweltbundesamt.at

Das Umweltbundesamt führte im Auftrag des Bundesministeriums für Arbeit, Soziales und Konsumentenschutz im Herbst 2009 eine Studie zur Überprüfung von Babyartikeln hinsichtlich chemischer Stoffe (Phthalate, Organozinnverbindungen und phosphororganische Flammschutzmittel) durch. 3 Artikel überschritten die gesetzlich erlaubten Höchstwerte für Phthalate. In etwa der Hälfte der Artikel waren toxische Organozinnverbindungen und phosphororganische Flammschutzmittel nachweisbar.

Die Studie zeigt, dass Marktüberwachung immer wieder erforderlich ist, um die Einhaltung des europäischen und österreichischen Phthalatverbotes zu erreichen. Eine Regelung für bestimmte Organozinnverbindungen ist in der Umsetzung; für phosphororganische Flammschutzmittel sollte eine Regelung im Rahmen von REACH angestrebt werden. In Folge der Untersuchung wurden die phthalathaltigen Produkte vom Markt genommen und die Inverkehrbringer ersucht, bei ihren Produkten auf eine Freiheit der anderen vorgefundenen Stoffe zu achten.