

TUTDIBI, E., T. GOMES, U. LINDNER und L. GORTNER: Bleivergiftung bei Kindern. Definition, Exposition, Symptomatik, Diagnose und Management

Arzneimittel-, Therapie-Kritik & Medizin und Umwelt (2008/Folge 3)
Hans Marseille Verlag GmbH München

Bleivergiftung bei Kindern

Definition, Exposition, Symptomatik, Diagnose und Management

E. TUTDIBI, T. GOMES, U. LINDNER und L. GORTNER

Informations- und Behandlungszentrum für Vergiftungen, Klinik für Allgemeine Pädiatrie und Neonatologie (Chefarzt: Prof. Dr. L. GORTNER) der Universitätskliniken für Kinderheilkunde und Jugendmedizin des Saarlandes, Homburg im Saarland

Blei – Ingestion – Kinder – kognitive Defekte – Hand-zu-Mund-Aktivitäten – Referenzwerte

Definition

Unter Bleivergiftung versteht man die gesundheitlichen Konsequenzen einer unphysiologischen erhöhten Bleiaufnahme. Als Auswirkungen können Schädigungen besonders an inneren Organen, im Blutbildungs- und Nervensystem auftreten.

Die akute Bleivergiftung ist selten und tritt nach der Ingestion großer Bleimengen innerhalb kurzer Zeit auf. Die (häufigere) chronische Bleiintoxikation hingegen ist nach Aufnahme von geringen Bleimengen über eine längere Zeitperiode zu beobachten.

Vergiftungsquellen

Blei ist ein weit verbreiteter berufs- und umweltbedingter Schadstoff. Erfreulicherweise hat in Deutschland die allgemeine Bleibelastung der Bevölkerung in den letzten Jahrzehnten stark abgenommen. Hierzu haben gesetzliche Verordnungen zur Verwendung von Blei und seinen Verbindungen, wie das Verbot von Bleialkylen in Kraftstoffen (Benzinbleigesetz), wesentlich beigetragen.

In den 1980er-Jahren verzichteten die Nahrungsmittelhersteller auf bleihaltige Löt-nähte bei der Herstellung von Konserven für Babynahrung und anderen Nahrungsmitteln. Die in Altbauten noch vorhandenen Bleirohre zur Trinkwasserversorgung sind eine weitere Quelle der Bleiaufnahme. Hier ist der aktuelle Belastungsgrenzwert für Blei im Leitungswasser bei 25 µg/l angesetzt.

Farben als Vergiftungsquelle spielen in Deutschland – im Gegensatz zu den USA – keine wesentliche Rolle, da Anstriche mit Bleigehalt für Innenräume seit Jahren nicht mehr verwendet werden dürfen. Töpferwaren mit bleihaltigen Glasuren, Naturheilmittel und Gewürze aus exotischen Ländern können allerdings toxisch relevante Bleimengen enthalten (1).

Die Hauptbelastungsquelle für Blei in Deutschland sind Nahrungsmittel. So

sind für Erwachsene staubbelastete pflanzliche Nahrungsmittel sowie Innereien von Schlachttieren als wichtigste Bleiexposition ausgewiesen (>80% der Gesamtleit-zufuhr).

Kleinkinder haben aufgrund ihrer höheren Stoffwechsel- und Resorptionsraten sowie ihres Hand-Mund-Spielverhaltens im Vergleich zu älteren Kindern und Erwachsenen ein zusätzlich erhöhtes Risiko zur Bleiaufnahme. Durch das Verschlucken bleihaltiger Boden- und Staubpartikel kann die durch Nahrung bedingte Kontamination noch übertroffen werden. So liegt nach Veröffentlichungen der Kommission »Human-Biomonitoring« des Umweltbundesamtes die tägliche Menge an aufgenommenem Blei bei Kindern mit $\sim 0,8 \mu\text{g/kg KG/d}$ deutlich höher als bei Erwachsenen mit $\sim 0,5 \mu\text{g/kg KG/d}$ (2).

Neben den bereits angeführten Expositionsquellen kann bei Kindern auch die Ingestion bleihaltiger Fremdkörper, wie z. B. Angelgewichte, Gardinenkugeln oder Schmuck, eine weitere Intoxikationsursache sein. Das Verschlucken von Fremdkörpern ist ein häufiger Vorstellungsgrund in kinderärztlichen Praxen und Notfallambulanzen. Die Lokalisation des Fremdkörpers, seine Beschaffenheit und seine Zusammensetzung entscheiden über das weitere Vorgehen. Besonders die Zeitspanne bis zur notwendigen Entfernung ist von großer Bedeutung, da vom verschluckten Fremdkörper neben der mechanischen auch eine lebensgefährliche toxische Bedrohung ausgehen kann.

Aufnahme und Speicherung

Für Kinder sind im Wesentlichen die folgenden 3 Aufnahmewege relevant:

- Oral über den Magen-Darm-Trakt;
- durch Inhalation über die Atemwege;
- transplazentar während der Schwangerschaft.

Die gastrointestinale Absorptionsrate für Blei liegt bei Kindern mit etwa 50% bei weitem höher als

bei Erwachsenen mit etwa 15%. Das in die Lunge gelangte Blei wird zu 50–80% resorbiert (3, 4).

Nach Absorption binden sich beinahe 99% des im Blut zirkulierenden Bleis rasch an die Erythrozyten und verteilen sich in den folgenden 4–6 Wochen über den Blutkreislauf im ganzen Organismus. Ungefähr 70% des aufgenommenen Bleis lagern sich langfristig im Knochenapparat als schwer lösliches Bleiphosphat ab (Bleidepot). Mit zunehmendem Lebensalter steigt der Bleigehalt der Knochen aufgrund ständiger Aufnahme und Akkumulation an – so beträgt der Knochenbleigehalt bei Jugendlichen $\sim 3 \mu\text{g/g}$; bei >75-Jährigen sind es $\sim 30 \mu\text{g/g}$.

Im Knochen gespeichertes Blei ist untoxisch, jedoch können durch gesteigerte Knochenmobilisation (z. B. während Schwangerschaft, Stillen, Menopause, Kortisontherapie oder Osteoporose) die Bleidepots wieder freigesetzt werden und somit zu erhöhten Blutbleispiegel mit Vergiftungssymptomen führen. Der nicht im Knochen gespeicherte Bleianteil lagert sich in den Speicherorganen ab (Nieren, Leber, ZNS und Knochenmark).

Die Elimination des Bleis erfolgt nur langsam, vorwiegend über die Nieren, sowie über Galle und Darm. Im Knochen hat Blei eine Halbwertszeit von bis zu 20 Jahren, im Weichgewebe und Blut hingegen ist sie mit 20–35 Tagen deutlich kürzer (5, 6).

Symptome und Toxizität

Die toxischen Auswirkungen von Blei beruhen vor allem auf der Interaktion mit Kalzium und Zink bindenden Enzymen durch die Komplexbildung mit Sulfhydrylgruppen von Proteinen. Am empfindlichsten reagieren das hämatopoetische System, das Nervensystem und die Nieren. Auch hier sind Kinder und Ungeborene im Vergleich zu Erwachsenen viel stärker gefährdet. Bleiverbindungen werden seit wenigen Jahren auch zu den mutagenen und karzinogenen Stoffen gezählt (7).

Vergiftungssymptome treten sowohl akut bei hohen Bleimengen (bei Blutbleispiegeln $> 600 \mu\text{g/l}$) als auch schleichend bei niedriger chronischer Bleiexposition

Konzentration	Laborbefunde	Symptome
100–250 µg/l	δ-Aminolävulinsäure ↑ Protoporphyrin ↑ Koproporphyrin ↑	Neurotoxizität mit IQ-Abfall, Hörstörungen, Entwicklungsstörungen, arterielle Hypertension
250–600 µg/l	Basophile Tüpfelung der Erythrozyten, Hb-Abfall	Bleiblässe, Anämie
600–800 µg/l	Nervenleitgeschwindigkeit ↓	Periphere Neuropathie, Bleikoliken, beginnende Enzephalopathie
800–1000 µg/l	Aminoazidurie, Phosphaturie, Glukosurie, Retentionswerte ↑	Enzephalopathie mit Hirndruck- symptomatik, akute Nephropathie
>1000 µg/l		Tod

Tab. 1
Bleikonzentrationen im Blut

(Blutbleispiegel > 100 µg/l) auf. Akute Bleivergiftungen sind bei Kindern eher selten. Die Ursache bei Erwachsenen ist meist die berufliche Exposition durch Inhalation von Bleidämpfen.

Die akute Vergiftung ist gekennzeichnet durch kolikartige Bauchschmerzen mit Übelkeit (eventuell auch Erbrechen), Gelenkschmerzen, Müdigkeit, gefolgt von Wesensveränderung und Kopfschmerzen, zunehmender Krampfbereitschaft und Bewusstseinsstörung bis hin zum Koma. Die schwere Enzephalopathie hinterlässt bei überlebenden Kindern häufig neurologische Defizite.

Kinder mit einer milden chronischen Bleivergiftung zeigen möglicherweise geringe klinische Symptome, können aber trotzdem unter permanenten und irreversiblen neurokognitiven Funktionsstörungen leiden. Die Symptome einer Bleiintoxikation können variieren – je nach Dauer und Schwere der Ingestion (Tab. 1).

Die wichtigsten klinischen Symptome leiten sich von den Störungen der betroffenen Systeme (Erythropoese, Nervensystem, Nieren und glatte Muskulatur) ab.

Erythropoese

Durch Hemmung verschiedener Enzyme der Hämoglobinsynthese wird die Erythropoese bereits ab Blutbleikonzentrationen von 150 µg/l gestört. Die Folgen sind eine hypochrom-normozytäre Anämie (Bleianämie) sowie die Anreicherung und Ausscheidung von Zwischenprodukten der Hämsynthese (δ-Aminolävulinsäure, Koproporphyrin III und Protoporphyrin IX). Typisch ist eine »basophile Tüpfelung« der Erythrozyten durch Anstieg des Erythrozytenprotoporphyrins.

Leitbefunde: Bleianämie, basophile Tüpfelung, erhöhte δ-Aminolävulinsäure sowie Protoporphyrin in Blut und Harn.

Nervensystem

Eine der schädlichsten Effekte von Blei ist seine Neurotoxizität bei Kindern. Bei chronischer Intoxikation treten bereits bei niedrigen Blutbleikonzentrationen (100 µg/l) neurologische Veränderungen auf (8). Jedoch berichten aktuelle Veröffentlichungen, dass bereits im Niedrigdosisbereich (unterhalb der 100-µg/l-Grenze) chroni-

sche Auswirkungen im Nervensystem zu beobachten sind (1).

Die Zeichen der neurotoxischen Wirkung sind vor allem bleibende Intelligenzdefizite (IQ-Abfall) und Schwerhörigkeit, aber auch Koordinations- und psychomotorische Entwicklungsstörungen. Ein häufig beobachtetes Symptom bei Erwachsenen (bei Blutbleispiegeln $>600 \mu\text{g/l}$) ist eine periphere Neuropathie mit Muskelheberschwäche der Hand- und der Fußgelenke (Bleilähmungen). Auch klagen Betroffene über Müdigkeit und Schwächegefühl, Konzentrationsstörungen sowie Kopf- und Gelenkschmerzen.

Eine akute Intoxikation mit hohen Blutbleikonzentrationen ($>700 \mu\text{g/l}$ bei Kindern) resultiert in einer lebensgefährlichen Enzephalopathie (Bleienzephalopathie) infolge eines Hirnödems mit intrakranieller Drucksteigerung. Die Bleienzephalopathie präsentiert sich mit akuten Kopfschmerzen, Erbrechen, Aggressivität und Bewusstseinsveränderungen. Bei schwerer Ausprägung kann es unbehandelt in kurzer Zeit zu Krampfanfällen, Koma und Tod durch Kreislaufversagen oder Hirnstammeinklemmung kommen (9,10).

Leitbefunde: Psychomotorische Retardierung, Müdigkeit, Nervosität (Hyperaktivität), Kopfschmerzen, Bleilähmungen, Bleienzephalopathie.

Nieren

Wie im Nervensystem, so treten auch in den Nieren als Folge einer chronischen Intoxikation mit niedrigen Bleikonzentrationen relevante Schädigungen und eine chronisch progrediente Nephropathie auf (11). Typisch für die akute Nierenmanifestation sind die reversible Aminoazidurie und das rasch progrediente Nierenversagen.

Leitbefunde: Aminoazidurie, Glukosurie, Phosphaturie sowie erhöhte Retentionsparameter.

Herz-Kreislauf-System

Bleiintoxikation mit Blutkonzentrationen $>200 \mu\text{g/l}$ haben auch vaskuläre Auswirkungen im Sinne einer arteriellen Hypertension, Kardiomyopathie und Enzephalopathie. Verengte Hautgefäße, Anämie und ein Anstieg von Koproporphyrin III tragen bei zur typischen subikterischen Färbung der Haut (Bleikolorit, Bleiblässe) betroffener Patienten mit chronischer Vergiftung.

Leitbefunde: Arterielle Hypertonie und Bleikolorit.

Magen-Darm-Trakt

Eine Bleiintoxikation verursacht heftige gastrointestinale Koliken (Bleikoliken), bedingt durch die Kontraktion der glatten Darmmuskulatur. Die Ileussyndromatik ist ein wichtiges Zeichen der akuten Bleivergiftung. Zudem entsteht durch die Einlagerung von Bleisulfid im Kapillarendothel der charakteristische Bleisaum am Zahnfleisch.

Leitbefunde: Bleikoliken, Bleisaum.

Diagnose

Die Diagnose beruht auf dem Nachweis des Bleikontakts (bzw. der Bleiaufnahme) sowie der Erhebung von klinischen und laborchemischen Leitbefunden; eine gezielte Anamnese sowie körperliche und Laboruntersuchungen sind daher unabdingbar.

Die aktuelle und bis zu 4–6 Wochen zurück liegende Bleiexposition kann am besten durch den direkten Nachweis sowie die Konzentrationsmessung von Blei im Vollblut bestimmt werden. Zur Bestimmung des Bleigehaltes im Knochen als Indikator für die chronische Exposition und die Gesamtbleibelastung hingegen sind spezielle radiologische Nachweismethoden (Röntgen-Fluoreszenzspektroskopie) oder Mobilisationstests mittels Kalzium-EDTA notwendig (12).

Tab. 2
Referenzwerte für Blei im Blut

6–12 Jahre	♀: 18–19 Jahre	♂: 18–19 Jahre
50 µg/l	70 µg/l	90 µg/l

Tab. 3
HBM-Werte
für Bleikonzentrationen im Blut

HBM	Risikogruppe*	Übrige Personen**
HBM-I	< 100 µg/l	< 150 µg/l
HBM-II	< 150 µg/l	< 250 µg/l

* ♀/♂ ≤ 12 Jahre, ♀ 13–45 Jahre

** ♂ ≥ 13 Jahre, ♀ ≥ 46 Jahre

Grenzwerte

Als untere toxische Grenze ist für besonders gefährdete Personen, wie Kinder und Frauen im gebärfähigen Alter, eine Blutbleikonzentration von 100 µg/l angegeben. Von der Kommission »Human-Biomonitoring« des Umweltbundesamtes sind die in den Tab. 2 und 3 angegebenen Referenz- und Human-Biomonitoring-Werte (HBM-Werte) für Blei im Vollblut in Deutschland festgelegt.

Referenzwerte sind statistische Werte zur Beschreibung der allgemeinen Grundbelastung bestimmter Bevölkerungsgruppen, denen – im Gegensatz zu HBM-Werten – keine gesundheitliche Bedeutung zukommt. Die HBM-Werte werden anhand toxikologischer und epidemiologischer Untersuchungen abgeleitet.

Bei Blutbleikonzentrationen unterhalb des HBM-I-Werts ist nach heutigem Wissensstand nicht mit einer gesundheitlichen Beeinträchtigung zu rechnen. Bei Spiegelwerten zwischen dem HBM-I-Wert (Prüfwert) und dem HBM-II-Wert sollte nach Validierung des Befundes nach möglichen Belastungsquellen gesucht werden – soweit durchführbar, sollten diese auch minimiert werden.

Messergebnisse, die den HBM-II-Wert übersteigen, gelten als Interventionswerte, d. h., bei Überschreitung ist mit einer relevanten Gesundheitsschädigung zu rechnen – sofortige Maßnahmen sind einzuleiten. Eine gesicherte unbedenkliche untere Blutbleikonzentration existiert nicht, denn zahlreiche Studien zeigten auch bei niedrigeren Belastungen bei Kindern und Erwachsenen gesundheitliche Schädigungen.

Nach den aktuellen Daten des Kinder-Umwelt-Surveys lag im Zeitraum 2003–2006 in Deutschland der mittlere Blutbleigehalt der Kinder zwischen 3 und 14 Jahren bei 16,4 µg/l. Keines der untersuchten Kinder hatte den empfohlenen HBM-I-Wert überschritten.

Therapie

Vorrangige Ziele sind die schnellstmögliche Beseitigung der Expositionsquelle und, falls erforderlich, Dekontaminationsmaßnahmen. Bei Kindern orientiert sich das weitere Vorgehen an der Höhe der gemessenen Blutbleikonzentration.

Die »American Academy of Pediatrics« empfiehlt in ihren Leitlinien das folgende therapeutische Stufenschema:

- Bei Werten < 100 µg/l:
Keine Maßnahmen erforderlich.
- Bei Werten von 100–250 µg/l:
Evaluation und Beseitigung der Expositionsquellen;
Kontrollen des Bleispiegels;
engmaschige medizinische Kontrollen.
- Bei Werten von 250–450 µg/l:
Beseitigung der Expositionsquelle;
keine generelle Empfehlung zur Einleitung einer oralen Therapie mit Chelatbildnern bei asymptomatischen Patienten.
- Bei Werten von 450–700 µg/l:
Medikamentöse Therapie mit Chelatbildnern unter stationärer Überwachung.

- Bei Werten >700 µg/l: Notfallsituation mit Gefahr einer akuten schweren Intoxikation und Enzephalopathie.

Besonders bei hohen Konzentrationen und bei akuten Intoxikationen ist unbedingt die Kontaktierung eines der Giftinformationszentren zu empfehlen.

In Deutschland wird in der Regel Dimercaptopropanulfonat (DMPS) als Chelatbildner eingesetzt.

Verschluckte bleihaltige Fremdkörper sind potenziell lebensgefährlich und bedürfen der schnellen Entfernung. Durch die frühzeitige Elimination innerhalb von 48 Stunden kann eine Bleiintoxikation vermieden werden. Eine Blutbleibestimmung ist bei längerem Verweilen oder klinischen Symptomen erforderlich, um gegebenenfalls eine Therapie mit Chelatbildnern zu beginnen.

Eine akute Bleiintoxikation sollte bei Kindern mit klinischen Zeichen einer Gastroenteritis und mit progredienten neurologischen Symptomen differenzialdiagnostisch in Betracht gezogen werden.

Prävention und Prophylaxe

Der wirkungsvollste Schutz vor einer Bleivergiftung ist die Vorbeugung. So wurden in Deutschland Verwendung und Einsatz von Blei eingeschränkt, was zu einer deutlichen Reduzierung der Bleibelastung der Umwelt geführt hat. Im Alltag zählen zu möglichen Aufnahmequellen immer noch vorhandene Trinkwasserrohre aus Blei in Altbauten. Das Wasser aus solchen Leitungen sollte möglichst nicht zur Zubereitung von Säuglings- und Kleinkindernahrung verwendet werden. Wünschenswert ist die grundlegende Sanierung betroffener Gebäude.

Generell lässt sich die Bleiaufnahme über Lebensmittel durch einfache Hygienemaßnahmen und durch Verzicht auf besonders belastete Nahrungsmittel, wie Wild-

pilze, Innereien und Muscheln, stark minimieren.

Zusammenfassung

Blei ist ein in der Umwelt weit verbreiteter Industrieschadstoff. In den vergangenen Jahrzehnten konnte durch gesetzliche Umweltschutzmaßnahmen zur Verwendung von Blei die allgemeine Belastung der Bevölkerung stetig reduziert werden. Die längerfristige Aufnahme auch von geringen Bleimengen führt zu gesundheitlichen Schädigungen, besonders zu neurokognitiven Defiziten bei Kindern. Aufgrund ihrer höheren Bleioresorptionsrate und der nicht abgeschlossenen Organentwicklung sind Kinder im Vergleich zu Erwachsenen hinsichtlich der Bleitoxizität viel stärker gefährdet, weshalb akute Vergiftungen durch akzidentelle Ingestion bleihaltiger Fremdkörper lebensgefährlich sein können.

Eine Bleivergiftung verlangt vom behandelnden Arzt neben der Kenntnis potenzieller Vergiftungsquellen und -wege das rasche Erkennen der wichtigen Leitsymptome und die Einleitung notwendiger Therapiemaßnahmen.

TUTDIBI, E., T. GOMES, U. LINDNER and L. GORTNER:
Lead poisoning in children. Definition, exposure, symptoms, diagnosis and management

Summary: Lead is a common environmental and industrial contaminant. Over the past decades increasing efforts in environmental protection resulted in a sustained lowering of the general lead exposure in the population. Nevertheless, low-level chronic lead exposure remains a significant health hazard, especially concerning neurobehavioral problems and cognitive defects in children. Children are more sensitive for lead toxicity than adults, because of their universal hand-to-mouth activity, higher intestinal fractional resorption of lead and immature and developing organ systems. In childhood acute intoxication through ingestion of lead-containing foreign bodies is a

life-threatening condition. Physicians should be aware of the possible sources of lead poisoning and pathways, and should be able to recognize the variant clinical presentation of acute and chronic lead toxicity for its sufficient management.

Key words: *Lead – intoxication – children – cognitive defects – hand-to-mouth activity*

Literatur

1. Lyn Patrick ND. Lead toxicity, a review of the literature. Part I: Exposure, evaluation, and treatment. *Altern Med Rev* 2006; 11: 2–22.
2. Umweltbundesamt. Kinder-Umwelt-Survey 2003/06 – KUS – Human-Biomonitoring. Stoffgehalte in Blut und Urin der Kinder in Deutschland. WaBoLu 01/2007 (www.umweltbundesamt.de).
3. Papanikolaou MB, et al. Lead toxicity uptake. A brief review. *Med Sci Monit* 2005; 11: 329–336.
4. Markowitz M. Lead poisoning. *Pediatr Rev* 2000; 21: 327–335.
5. Rabinowitz MB, et al. Kinetic analysis of lead metabolism in healthy humans. *J Clin Invest* 1976; 58: 260–270.
6. Heath LM, et al. Toxicity of environmental lead and the influence of intestinal absorption in children. *Rev Environ Health* 2003; 18: 231–236.
7. Rousseau MC, et al. IARC carcinogen update. *Environ Health Perspect* 2005; 113: A580–581.
8. Davis JM. Risk assessment of the developmental neurotoxicity of lead. *Neurotoxicology* 1990; 11: 285–291.
9. Needleman H. Lead poisoning. *Annu Rev Med* 2004; 55: 209–222.
10. Berkowitz S, et al. Acute brain herniation from lead toxicity. *Pediatrics* 2006; 118: 2548–2551.
11. Pollock CA, et al. Lead nephropathy – a preventable cause of renal failure. *Int J Artif Organs* 1988; 11: 75–78.
12. Hu H, et al. Bone lead as a new biologic marker of lead dose: recent findings and implications for public health. *Environ Health Perspect* 1998; 106: 961–967.

Dr. E. TUTDIBI
Klinik für Allgemeine Pädiatrie
und Neonatologie
Universitätskliniken für Kinderheilkunde
und Jugendmedizin
66421 Homburg im Saarland

erol.tutdibi@uniklinikum-saarland.de

Kurz notiert

Strengere Auflagen für Kinderspielzeug geplant

Bei rund 80% des Spielzeuges auf dem europäischen Markt handelt es sich um Importware aus Asien, vor allem aus China. Die Rückrufaktionen von Spielzeugherstellern im vergangenen Jahr verdeutlichten, dass diese Produkte den Sicherheitsanforderungen für den europäischen Markt zum Teil nicht entsprechen (1). Die Anforderungen sind hoch, um die Kinder besonders zu schützen. Geregelt sind sie auf europäischer Ebene in der Spielzeugrichtlinie.

Die Europäische Kommission hat eine Neufassung der Spielzeugrichtlinie vorgeschlagen, die die derzeit festgelegten Vorschriften – vor allem hinsichtlich der Verwendung von Chemikalien – strenger fassen soll (2).

Es ist geplant, den Herstellern und Importeuren künftig mehr Verantwortung für die Sicherheit aufzuerlegen und die Aufsichtspflicht der Mitgliedstaaten zu erweitern. Erreicht werden soll das durch eine umfassende Maßnahmenliste.

Der Vorschlag der Kommission wird im Europäischen Parlament und im Ministerrat erörtert. Läuft alles nach Plan, könnte die neue Bestimmung noch vor Ende dieses Jahres verabschiedet werden.

Maßnahmen zur Erhöhung der Produktsicherheit für Kinderspielzeug

- Verbot von sog. KEF-Stoffen (krebserregend, erbgut- und fortpflanzungsgefährdend).
- Senkung der Grenzwerte für bestimmte gefährliche Stoffe, wie z. B. Blei und Quecksilber.
- Verbot allergener Duftstoffe.
- Verpflichtung der Hersteller zur Anbringung ausreichender Gefahrenhinweise.