

**Ärztliche Leitung**  
 Dr. med. Volker von Baehr  
 Dr. med. Thomas Rasenack

**wiss. Mitarbeiter \***

 Prof. Dr. med. Oliver Frey  
 Brita Gaida  
 Ulrike Haselbach  
 Dr. med. Klaus-G. Heinze  
 PD Dr. med. Ferdinand Hugo  
 Dr. med. Niels Kleinkauf  
 Dr. med. habil. Wolf-Dieter Müller  
 Anneta Pistoli

 Dr. rer. nat. Cornelia Doebis  
 Dr. rer. nat. Katrin Huesker  
 Dr. rer. nat. Brit Kieselbach  
 Dr. rer. nat. Anna Klaus  
 Mandy Koch M. Sc.  
 Dr. rer. nat. Anne Schönbrunn  
 Dr. rer. nat. Sabine Schütt  
 Dr. rer. nat. Thomas Ziegler

**IMD Institut für Medizinische Diagnostik Berlin-Potsdam GbR**  
 Nicolaistraße 22 - 12247 Berlin (Steglitz)

\* keine Kassenzulassung

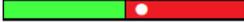
**Fachärzte für**  
 Laboratoriumsmedizin  
 Mikrobiologie, Virologie und  
 Infektionsepidemiologie,  
 Transfusionsmedizin

 Telefon: +49 30 77001-220, Fax: +49 30 77001-236  
 Internet: www.imd-berlin.de, E-Mail: info@imd-berlin.de

Patient	Geburtsdatum	Tagesnummer	
Eingang	Ausgang	Versicherung	Kennz. OI/III/III

**Toxische Metalle im Urin (KMT) nach Ausleitung (ICP-MS)**

Chelator: EDTA, DMPS

Analyt	Messwert aktuell		Chelatspezifische Toxizitätsschwellen *
Kreatinin [g/l]	0,5	(0,29 - 2,26)	
<b>Essentielle Spurenelemente [µg/g Krea]</b>			
Bor	2668		
Chrom	2,40		< 3
Eisen	656		< 700
Kobalt	0,60		
Kupfer	742		< 1500
Lithium	15,4		< 145
Mangan	110		< 110
Molybdän	21,6		
Selen	35,2		
Vanadium	0,80		
Zink [mg/g Krea]	22,79		< 32
<b>Toxische Metalle [µg/g Krea]</b>			
Aluminium	288		< 450
Antimon	0,40		< 0,3
Arsen	15,0		< 100
Barium	6,60		
Beryllium	< NWG		
Bismut	1,00		< 0,4
Blei	24,4		< 14
Cadmium	1,20		< 1,5
Cäsium	9,40		
Gadolinium	0,40		< 0,3
Gold	< NWG		
Nickel	4,40		< 12
Palladium	< NWG		< 0,0001
Platin	< NWG		< 0,0001
Quecksilber	9,80		< 8
Silber	< NWG		
Strontium	508		
Thallium	0,20		
Titan	14,8		
Uran	0,20		
Zinn	2,00		< 5
Zirkonium	< NWG		

\*) Toxizitätsschwellen für Ca-EDTA + DMPS, nach dem Protokoll der Ärztesgesellschaft für Klinische Metalltoxikologie.

---

Nach Ausleitung Nachweis der aufgeführten Metallkonzentrationen. Antimon, Bismut, Blei, Gadolinium, Mangan und Quecksilber überschreiten die chelatspezifischen Toxizitätsschwellen.

Metallbelastungen können aus vielfältigen Quellen stammen. Die nachfolgenden Hinweise sollen Anhaltspunkte für die Identifizierung der individuell relevanten Expositionsquellen liefern und mögliche biologische Effekte der nachgewiesenen Metallbelastungen darstellen. Dabei gilt grundsätzlich für viele Metalle, dass sie dosis-abhängig in Endothelien und Immunzellen Entzündungsprozesse auslösen und durch die Induktion von oxidativem Stress zelluläre Membranen, Proteine und DNA schädigen können. Bitte beachten Sie, dass die Festlegung von Grenzwerten gerade bei Mehrfachbelastungen schwierig ist, da sich Kobelastungen in ihrer Wirkung gegenseitig verstärken können. Schädigende Wirkungen sind daher auch dann nicht auszuschließen, wenn die Einzelwerte noch im Normbereich liegen.

Die Hinweise erheben keinen Anspruch auf Vollständigkeit und ersetzen nicht die klinische Auswertung der Laborergebnisse durch den behandelnden Arzt.

Antimon:

Wichtige Expositionsquellen sind: PET-Flaschen, Dentalzemente, Kosmetika, Tonerstaub, Autoabgase, Luftbelastung in Schießständen, Flammenschutzmittel in Gummi, Plastik und Textilien, Herstellung von Batterieakkus, Keramik, Feuerwerkskörper und Farben, Lötmetall

Systemische biochemische Effekte bei Belastung können sein: Induktion von oxidativem Stress, Hemmung der DNA-Reparatur, Störung von zellulären Stoffwechselwegen durch Interaktion mit Proteinstrukturen (Beyersmann und Hartwig, Arch Toxicol 2008; 82: 493-512).

Bismut:

Wichtige Expositionsquellen sind: Kosmetika, Pharmaka zur Behandlung einer Helicobacter-pylori-Infektion (Quadruple-Therapie), Farben

Systemische biochemische Effekte bei Belastung können sein: Destabilisierung von Zellmembranen, in höheren Dosen nephrotoxische Wirkung möglich (Leussink et al., Toxicol appl pharmacol 2002; 180: 100-109).

Blei:

Wichtige Expositionsquellen sind: Trinkwasser, Waldpilze, Innereien, Muscheln, Wild, Munition, Staub, Zigaretten, Tabakrauch, Kerzenrauch, Keramikgeschirr, Müllverbrennung, Mineraldünger

Systemische biochemische Effekte bei Belastung können sein: Störung der Hämoglobinsynthese, verminderte Entgiftungsleistung durch Hemmung der Glutathion-Peroxidase, Verdrängung von Calcium, Bildung und Ablagerung von Bleiphosphat in Knochen und Zähnen, Hemmung der Eisen- und Zinkverwertung, Steigerung des Bedarfs an Antioxidanzien, Induktion von Autoimmunreaktionen (Gillis et al., BMC Genomics 2012; 13: 344).

Gadolinium:

Wichtige Expositionsquellen: Kontrastmittel bei MRT-Untersuchungen, belastetes Trink- und Grundwasser

Systemische biochemische Effekte bei Belastung können sein: bei Niereninsuffizienz Auslösung einer Nephrogenen Systemischen Fibrose (NSF); Blockierung von Ca-Kanälen; Einlagerung in Knochen, Leber und Gehirn; verminderte Kontraktilität des Myokards; Gerinnungsstörung (Kanda et al., Radiology 2015; 276: 228-232).

Mangan:

Wichtige Expositionsquellen sind: Kaffee, Schweißarbeiten, Tee

Systemische biochemische Effekte bei Belastung können sein: oxidativer Stress, mitochondriale Dysfunktion, Störung des GABA- und Glutamathaushaltes im ZNS (Martinez-Finley et al., Free Radic Biol Med. 2013;62:65-75).

Quecksilber:

Wichtige Expositionsquellen sind: Amalgam, Fisch, Meeresfrüchte, Energiesparlampen, Neonröhren, Kontaktlinsenreiniger, Klärschlamm

Systemische biochemische Effekte bei Belastung können sein: Verminderte Entgiftungsleistung durch Hemmung der Glutathion-Peroxidase, blockiert die Wirkung von Selen, verdrängt Eisen und Kupfer, mitochondriale Dysfunktion, oxidativer Stress, nach Umwandlung durch Darmbakterien in Methylquecksilber Passage der Blut-Hirn-Schranke, Induktion allergischer Sensibilisierungen (Farina et al., Neurochem Int. 2013; 62:1-20).

Befund medizinisch validiert durch Dr. med. Volker von Baehr