



TOM

Probenabnahme am 02.04.2025

Probeneingang am 03.04.2025 12:34

Ausgang am 10.04.2025

Befundbericht


Endbefund, Seite 1 von 4

Benötigtes Untersuchungsmaterial: Urin

Schwermetall Test

Untersuchung	Ergebnis	Einheit	Vorwert	Referenzbereich/ Nachweisgrenze
--------------	----------	---------	---------	------------------------------------



Klinische Chemie

Kreatinin i. Urin (Jaffé)	2,23	g/l	 3,11 (2.1.25)	0.39 - 2.59
---------------------------	------	-----	---	-------------

Mikronährstoffe

Schwermetall Urintest

Kreatinin-bez. Messwerte:



Antimon i. Urin	0,21	µg/g Krea	 < 1,50 (25.3.24)	< 1,50
Arsen i. Urin	161,1	µg/g Krea	 90,0 (25.3.24)	< 35,0

Wegen des hohen Arsengehalts in Meeresfrüchten und Hochseefischen (nicht schädliche organische Verbindungen), sollten die Ernährungsgewohnheiten des Patienten berücksichtigt werden.

Blei i. Urin	0,38	µg/g Krea	 0,82 (25.3.24)	< 15,0
Cadmium i. Urin	0,10	µg/g Krea	 0,18 (25.3.24)	< 1,25
Chrom i. Urin		µg/g Krea	< 2,3 (25.3.24)	< 2,25

Die Berechnung der Ratio ist auf Grund von Messwerten unterhalb der technischen Bestimmungsgrenze leider nicht möglich.
Wir bitten um Ihr Verständnis.



Kobalt i. Urin	0,19	µg/g Krea	 0,27 (25.3.24)	< 1,3
Kupfer i. Urin	4,5	µg/g Krea	 7,9 (25.3.24)	4,5 - 160,0
Nickel i. Urin	2,42	µg/g Krea	 7,35 (25.3.24)	< 4,5

Palladium i. Urin	0,1	µg/g Krea		0,3 (25.3.24)	< 2,0
Quecksilber i. Urin	0,7	µg/g Krea		0,9 (25.3.24)	< 3,2



Human Biomonitoring HBM-I Wert: < 5,0 µg/g Krea
Human Biomonitoring HBM-II Wert: < 20 µg/g Krea

(Umweltmedizinische Leitlinie „Human Biomonitoring“, Stand 09/2011).


Biologischer Arbeitstoleranz Wert (BAT) für Gesamtquecksilber: < 25 µg/g Krea (Arbeitsmedizinische S1-Leitlinie „Biomonitoring“, Stand 3/2013).

Zink i. Urin	348,8	µg/g Krea		392,2 (25.3.24)	140 - 1600
Zinn i. Urin	0,24	µg/g Krea		0,18 (25.3.24)	< 3,0


Messwerte in µg/l:

Antimon i. Urin	0,48	µg/l		< 0,25 (25.3.24)	< 0,25
Arsen i. Urin	359,3	µg/l		116,1 (25.3.24)	< 25,0


Biologischer Leitwert (BLW): < 50 µg/l
Human Biomonitoring HBM-Wert: < 15 µg/l

Blei i. Urin	0,84	µg/l		1,06 (25.3.24)	< 4,5
--------------	------	------	--	----------------	-------


Biologischer Arbeitstoleranz Wert (BAT) für Gesamtlei: < 50 µg/l (Arbeitsmedizinische Leitlinie „Biomonitoring“, Stand 3/2013).

Cadmium i. Urin	0,23	µg/l		0,23 (25.3.24)	< 0,50
-----------------	------	------	--	----------------	--------

Human Biomonitoring HBM-I Wert: < 1,0 µg/l (Erwachsene), < 0,5 µg/l (Kinder).
Human Biomonitoring HBM-II Wert: < 4,0 µg/l (Erwachsene), < 2,0 µg/l (Kinder).

Chrom i. Urin	<0.5	µg/l		< 0,4 (25.3.24)	< 1,00
---------------	------	------	--	-----------------	--------


Referenzwert: < 1,5 µg/l (Lexikon der medizinischen Laboratoriumsdiagnostik, 2007).

Kobalt i. Urin	0,42	µg/l		0,35 (25.3.24)	< 1,1
----------------	------	------	--	----------------	-------


MAK-Wert: < 60 µg/l am Schichtende (Lexikon der medizinischen Laboratoriumsdiagnostik, 2007).


Kupfer i. Urin	10,0	µg/l		10,2 (25.3.24)	2,0 - 80,0
----------------	------	------	--	----------------	------------

Maximale Aufnahme mit der Nahrung kann bis zu 1000 µg/Tag betragen (Labor & Diagnose, 8. Auflage, 2012).

Nickel i. Urin	5,40	µg/l		9,48 (25.3.24)	< 3,30
----------------	-------------	------	--	-----------------------	--------

Human Biomonitoring HBM-Wert: < 3,0 µg/l (Arbeitsmedizinische Leitlinie „Biomonitoring“, Stand 3/2013).

Palladium i. Urin	0,2	µg/l		0,4 (25.3.24)	< 0,4
-------------------	-----	------	--	---------------	-------

Quecksilber i. Urin	1,5	µg/l		1,2 (25.3.24)	< 2,3
---------------------	-----	------	--	---------------	-------

Human Biomonitoring HBM-I Wert < 7,0 µg/l
Human Biomonitoring HBM-II Wert < 25,0 µg/l

(Umweltmedizinische Leitlinie „Human Biomonitoring“, Stand 09/2011).

Aufgrund des in den letzten Jahren steigenden Gehalts an Quecksilber in Meeresfrüchten und Hochseefischen, sollten die Ernährungsgewohnheiten des Patienten berücksichtigt werden.

Zink i. Urin	777,8	µg/l		505,9 (25.3.24)	85 - 1250
--------------	-------	------	--	-----------------	-----------

Physiologische enterale Zufuhr von Zink beträgt bis zu 10 mg/Tag, bei einer Resorptionsrate von 2,5 mg/Tag (Labor & Diagnose, 8. Auflage, 2012).

Zinn i. Urin	0,54	µg/l		0,23 (25.3.24)	< 1,8
--------------	------	------	--	----------------	-------

MAK-Wert: < 2 mg/m³ Kontamination am Arbeitsplatz (Lexikon der medizinischen Laboratoriumsdiagnostik, 2007).

Übersicht Schwermetallbelastung

- Arsenbelastung

Mikronährstoffe und Metalle - Befundinterpretation

Schwermetalle im Urin

Schwermetalle weisen ein breites Wirkspektrum auf.

- Sie binden aufgrund ihrer hohen Affinität zu Schwefel an Disulfid- und Sulfhydrylgruppen von Proteinen. Dies führt zu **Proteinstrukturveränderungen**, sowie zur **Enzymfunktionsbeeinträchtigungen** und begünstigt die Entstehung von Autoimmunerkrankungen.
- Schwermetalle schädigen Zellstrukturen v.a. des **Immun- und Nervensystems**. Sie inhibieren zentrale Regulationsmechanismen.
- Schwermetalle inaktivieren das **Entgiftungssystem** durch Enzymhem-

Befundbericht

Endbefund, Seite 3 von 4

mung. Sie induzieren auf diese Weise die Bildung freier Radikale.

- Ein zentraler Wirkmechanismus der Metalle besteht in Ihrer Wechselwirkung mit essenziellen Mikronährstoffen wie Calcium, Eisen, Zink und Selen, deren Aufnahme reduziert wird. Hieraus resultieren erhebliche **Stoffwechselstörungen**, da Mikronährstoffe insbesondere als Enzymaktivatoren fungieren.
- Schwermetalle reichern sich bevorzugt in ZNS, Knochen, Bauchspeicheldrüse, Nieren und Leber an. Einige Organe fungieren als **Schwermetalldepots**, so z.B. Knochengewebe (Blei, Cadmium), Hypophyse (Quecksilber) und Leber (Kupfer).

Antimon im Urin

Antimon wird im Magen-Darmtrakt resorbiert. Dreiwertiges Antimon wird schnell in die Zellen (vor allem Erythrozyten, durch Bindung an die Thiolgruppen der Erythrozytenmembran) aufgenommen.

Folgende **Symptome und chronische Erkrankungen** sind mit einer erhöhten Antimonbelastung assoziiert:

- Hautschädigung (Ekzematöse Dermatitis) und Schleimhautreizungen der Atemwege
- Magen-Darmkrämpfe, Durchfälle
- Myokardschäden, Arrhythmien, Herz-Kreislaufversagen
- Leber- und Nierenfunktionsstörungen
- Hämolyse (dreiwertiges Antimon)

Dreiwertige Verbindungen (Stibin, Arsin) besitzen gegenüber fünfwertigen Antimonverbindungen eine sehr hohe Toxizität.

Arsen im Urin

Arsenverbindungen werden überwiegend im Gastrointestinaltrakt resorbiert und reichern sich in Leber, Nieren, Lunge sowie Milz an.

Folgende **Symptome und chronische Erkrankungen** sind mit einer erhöhten Arsenbelastung assoziiert:

- Ekzeme, Dermatitis, Depigmentierung, Hyperkeratosen
- weißliche Querstreifen an den Fingernägeln (Mees-Bänder)
- starker Haarausfall
- neurologische Symptome: Neuropathien, Polyneuritis, Sehnervenatrophie
- Atembeschwerden
- Herzrhythmusstörungen
- toxische Leberschäden
- bei chronischer Arsen-Belastung: initialer Abfall des Hämoglobins mit reaktiver Polyglobulie durch starke Bindung an Sulfhydryl-Gruppen von Enzymen der Blutbildung wie z.B. der Delta-Aminolaevulin-säure-Synthetase

Einigen Arsenverbindungen wird eine teratogene und mutagene Wirkung zugeschrieben. Arsenhaltige Säure wird als karzinogen eingestuft. Reines Arsen selbst ist zwar nicht giftig, dafür jedoch umso mehr seine Verbindungen. Dreiwertige lösliche Verbindungen des Arsens sind hoch toxisch, weil sie biochemische Prozesse wie z.B. die DNA-Reparatur und den zellulären Energiestoffwechsel inhibieren können.



Bei einer erhöhten Antimonkonzentration können zahlreiche **Expositionsquellen** in Betracht kommen:

- ▶ Emission von Müllverbrennungsanlagen und Erzhütten
- ▶ Feuerwerksartikel, Streichhölzer, Sprengstoffzylinder
- ▶ Flammschutzmittel für Möbel, Vorhangstoffe und Matratzen
- ▶ Legierungen
- ▶ Farben, Glasuren
- ▶ Gummierstellung
- ▶ Therapeutika zur Behandlung von Tropenerkrankungen (Bilharziose)



Eine erhöhte Arsenkonzentration sollte hinsichtlich folgender möglicher **Expositionsquellen** abgeklärt werden:

- ▶ Farbstoffe
- ▶ Holzschutzmittel
- ▶ Emission bei der Kohleverbrennung
- ▶ Halbleiter in der Computerindustrie, Leucht- und Laserdioden
- ▶ Entfärbungsmittel in der Glasproduktion
- ▶ Keramikartikel
- ▶ Trinkwasser
- ▶ Nahrungsmittel: Meeresfrüchte (Muscheln), Fisch (Garnelen), Hühnereier (Fischmehl), Reis und Reisprodukte

Nickel im Urin

Nickel wird über den Magen-Darm-Trakt, die Atemwege und die Haut aufgenommen und überwiegend renal eliminiert.

Folgende **Symptome und chronischen Erkrankungen** sind mit einer Nickelbelastung assoziiert:

- allergische Hautreaktionen: Dermatitis, Handekzeme
- chronische Entzündungen der Atemwege bei Einatmen von Nickelstäuben, allergische Bronchitis

Nickeloxiden und Nickelsubstulfiden wird eine mutagene Wirkung zugeschrieben.

Bei Beschäftigten der nickelverarbeitenden Industrie wurden bei lang andauernder Inhalation Lungen- und HNO-Karzinome beschrieben.

Die Toxizität von Nickel hängt vornehmlich davon ab, in welcher chemischen Verbindung es vorliegt.



Erhöhten Nickelkonzentrationen können die folgenden Expositionsquellen zugrunde liegen:

- ▶ Schmuck, Brillenfassungen, Armbanduhren
- ▶ Münzen, Knöpfe, Gürtelschnallen, Reißverschlüsse
- ▶ Scheren
- ▶ Kochtöpfe aus Edelstahl, Wasserkocher
- ▶ orthopädische und zahntechnische Materialien (Legierungen, Zahnstifte, Schrauben)
- ▶ Nahrung: Kakao/Schokolade, Nüsse, Hafermehl, Sojabohnen

Zur individuellen Besprechung der übermittelten Laborergebnisse setzen Sie sich bitte mit einem Arzt oder Therapeuten in Verbindung.

Medizinisch validiert durch Dr. med Patrik Zickgraf und Kollegen.

Dieser Befund wurde maschinell erstellt und ist daher auch ohne Unterschrift gültig.

Die mit * gekennzeichneten Untersuchungen wurden von einem unserer Partnerlaboratorien durchgeführt.