



**Befundbericht**

Endbefund, Seite 1 von 4

Benötigtes Untersuchungsmaterial: Urin

**Schwermetall Test Plus**

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

**Klinische Chemie**

Kreatinin i. Urin (Jaffé)	1,29	g/l		0,36 - 2,37
---------------------------	------	-----	--	-------------

**Mikronährstoffe**

Schwermetall Urintest plus

**Kreatinin-bez. Messwerte:**

Aluminium i. Urin	6,7	µg/g Krea		< 45,0
Antimon i. Urin	<1.50	µg/g Krea		< 1,50
Arsen i. Urin	<b>90,0</b>	µg/g Krea		< 35,0
Wegen des hohen Arsengehalts in Meeresfrüchten und Hochseefischen (nicht schädliche organische Verbindungen), sollten die Ernährungsgewohnheiten des Patienten berücksichtigt werden.				
Blei i. Urin	0,82	µg/g Krea		< 15,0
Cadmium i. Urin	0,18	µg/g Krea		< 1,25
Chrom i. Urin	<2.3	µg/g Krea		< 2,25
Eisen i. Urin	<b>3,4</b>	µg/g Krea		4,0 - 30,0
Kobalt i. Urin	0,27	µg/g Krea		< 1,3
Kupfer i. Urin	7,9	µg/g Krea		4,5 - 160,0

Nickel i. Urin	7,35	µg/g Krea		< 4,5
Palladium i. Urin	0,3	µg/g Krea		< 2,0
Platin i. Urin	<0.06	µg/g Krea		< 0,06
Quecksilber i. Urin	0,9	µg/g Krea		< 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).

Silber i. Urin	<0.40	µg/g Krea		< 0,4
Thallium i. Urin	0,189	µg/g Krea		< 0,75
Zink i. Urin	392,2	µg/g Krea		140 - 1600
Zinn i. Urin	0,18	µg/g Krea		< 3,0

### Messwerte in µg/l:

Aluminium i. Urin	8,7	µg/l		< 20,0
-------------------	-----	------	--	--------

BAT-Wert: < 300 µg/l am Schichtende (Labor & Diagnose, 8. Auflage, 2012).  
 Bei langfristiger Exposition können toxische Auswirkungen ab einem Wert von 100 µg/L auftreten.

Antimon i. Urin	<0.25	µg/l		< 0,25
Arsen i. Urin	116,1	µg/l		< 25,0

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

Blei i. Urin	1,06	µg/l		< 4,5
--------------	------	------	--	-------

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

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

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	<0.4	µg/l		< 1,00
---------------	------	------	--	--------

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

Eisen i. Urin	4,4	µg/l		4,0 - 18,0
---------------	-----	------	--	------------

Kobalt i. Urin	0,35	µg/l		< 1,1
----------------	------	------	--	-------

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

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

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

Nickel i. Urin	9,48	µg/l		< 3,30
----------------	------	------	--	--------

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

Palladium i. Urin	0,4	µg/l		< 0,4
-------------------	-----	------	--	-------

Platin i. Urin	<0.010	µg/l		< 0,01
----------------	--------	------	--	--------

Human Biomonitoring HBM-Wert: < 0,01 µg/l (Arbeitsmedizinische Leitlinie „Biomonitoring“, Stand 3/2013).

Quecksilber i. Urin	1,2	µg/l		< 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.

Silber i. Urin	<0.05	µg/l		< 0,07
----------------	-------	------	--	--------

MAK-Wert: < 0,01 mg/m³ Kontamination am Arbeitsplatz (Lexikon der medizinischen Laboratoriumsdiagnostik, 2007).

Thallium i. Urin	0,244	µg/l		< 0,50
------------------	-------	------	--	--------

Human Biomonitoring HBM-Wert: < 0,5 µg/l.

Zink i. Urin	505,9	µg/l		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	0,23	µg/l		< 1,8
--------------	------	------	--	-------

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

### Übersicht Schwermetallbelastung



## Befundbericht

Endbefund, Seite 3 von 4

- Arsenbelastung
- Palladiumbelastung

## Mikronährstoffdiagnostik - 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 Enzymhemmung. 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).

### 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.



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.

## Palladium im Urin

**Palladium** wird über den Magen-Darmtrakt aufgenommen und reichert sich in Leber, Milz und Niere an.

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

- Herabsetzung der Cytochrom P 450-Aktivität mit Beeinträchtigung wichtiger Entgiftungsreaktionen (Elimination von Medikamenten) und verminderte Synthese von Steroidhormonen, Prostaglandinen und Leukotrienen
- Allergien
- Schlafstörungen
- Herzrhythmusstörungen, Depressionen
- Migräne
- Knochen-Muskelbeschwerden

Palladium wird eine karzinogene Wirkung nach Einsetzen von Palladiumplatten zugeschrieben.

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.



**Erhöhten Nickelkonzentrationen** können die folgenden Expositionsquellen zugrunde liegen:

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



**Erhöhte Palladiumkonzentrationen** sind meist auf Expositionsquellen im Automobil- oder zahnmedizinischen Bereich zurückzuführen:

- ▶ Automobil-Katalysatoren
- ▶ Uhrenherstellung
- ▶ Elektrische Kontakte
- ▶ Operationsinstrumente
- ▶ Zahngoldersatz
- ▶ Bestandteil in Silberlegierungen
- ▶ Stifte für Zahnwurzeln und Keramikzähne

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

\*\* Untersuchung nicht akkreditiert