



140008DE Muster

Muster, 140008DE

geb. 15.03.1988 w

Barcode 42753954

Labornummer 2107292007

Probenabnahme am 29.07.2021

Probeneingang am 29.07.2021 12:20

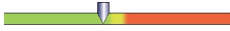


Ausgang am 20.03.2023

Befundbericht

Endbefund, Seite 1 von 7

Benötigtes Untersuchungsmaterial: Trinkwasser

Untersuchung	Ergebnis	Einheit	Vorwert	Referenzbereich/ Nachweisgrenze
Escherichia coli (2)	0	KBE/100ml		0
Coliforme Bakterien (2)	0	KBE/100ml		0
Kolonienzahl (22°C) (5)	<100	KBE/ml		< 100
Kolonienzahl (36°C) (5)	<100	KBE/ml		< 100
Aluminium im Trinkwasser (7)	189,0	µg/l		200,0
Antimon im Trinkwasser (7)	4,3	µg/l		5,0
Arsen im Trinkwasser (7)	12,1	µg/l		5,0
Blei im Trinkwasser (7)	8,2	µg/l		10,0
Cadmium im Trinkwasser (7)	1,3	µg/l		3,0
Calcium im Trinkwasser (7)	1,2	mg/l		
Für diesen Parameter liegt kein Normbereich nach der aktuellen Trinkwasserverordnung (TrinkwV) vor.				
Chrom im Trinkwasser (7)	45,0	µg/l		50,0
Eisen im Trinkwasser (7)	185,0	µg/l		200
Kalium im Trinkwasser (7)	1,2	mg/l		
Für diesen Parameter liegt kein Normbereich nach der aktuellen Trinkwasserverordnung (TrinkwV) vor.				
Kupfer im Trinkwasser (7)	1,30	mg/l		2,0
Magnesium im Trinkwasser (7)	1,3	mg/l		
Für diesen Parameter liegt kein Normbereich nach der aktuellen Trinkwasserverordnung (TrinkwV) vor.				
Mangan im Trinkwasser (7)	43,2	µg/l		50,0
Natrium im Trinkwasser (7)**	18,0	mg/l		< 20,0
Nickel im Trinkwasser (7)	15,0	µg/l		20,0

Phosphor im Trinkwasser (7)	1,45	mg/l		
	Für diesen Parameter liegt kein Normbereich nach der aktuellen Trinkwasserverordnung (TrinkwV) vor.			
Zink im Trinkwasser (7)	2,30	mg/l		
	Für diesen Parameter liegt kein Normbereich nach der aktuellen Trinkwasserverordnung (TrinkwV) vor.			
Sulfat im Trinkwasser (8)**	210,0	mg/l		< 240,0
Nitrat im Trinkwasser (10)**	8,1	mg/l		< 10,0
Nitrit im Trinkwasser (9)**	0,25	mg/l		< 0,02

Rechtlicher Hinweis: Bei dieser Trinkwasseranalyse handelt es sich um eine orientierende Untersuchung, welche nicht auf der Grundlage der aktuellen Trinkwasserverordnung durchgeführt wird, da die Probenahme durch den Auftraggeber erfolgt. Eine behördliche oder gerichtliche Anerkennung der Untersuchungsergebnisse ist ausgeschlossen.

Verwendete Untersuchungsverfahren:

- (1) DIN EN ISO 11731 u. UBA Empfehlung vom 18.12.2018
- (2) DIN EN ISO 9308-1
- (3) DIN EN ISO 7899-2
- (4) DIN EN ISO 16266 u. UBA Empfehlung vom 13.06.2017
- (5) TrinkwV § 15 (1c)

Angabe der Inkubationstemperatur u. -zeit:

- 36°C ± 2°C, 44h ± 4h
- 20°C ± 2°C, 44h ± 4h
- (6) DIN EN ISO 14189
- (7) DIN EN ISO 17294-2
- (8) EPA 375.4
- (9) DIN EN 26777
- (10) DIN 38405-9

Dieser Bericht ist nur als Ganzes gültig. Weitergabe in Teilen ist nicht zulässig.

Mikronährstoffdiagnostik - Befundinterpretation

Trinkwasseranalyse für Säuglinge und Babys – Premium

Bitte beachten Sie: Die Normwerte für die Parameter Natrium, Nitrat, Nitrit, Sulfat, Mangan und Arsen entstammen der Mineral- und Tafelwasserverordnung, Anlage 6, Abschnitt „Geeignet für die Zubereitung von Säuglingsnahrung“.

Die Grenzwerte aller anderen Parameter entstammen der Trinkwasserverordnung (TrinkwV).

Aluminium im Trinkwasser

Von dem über das Trinkwasser und die Nahrung aufgenommenen Aluminium wird nur ca. 1% im Darm **resorbiert**. Der größte Teil wird mit dem Stuhl wieder ausgeschieden. Eine **Anreicherung** von Aluminium im Blut ist **selten**, da zudem ein großer Teil des resorbierten Aluminiums über die Nieren wieder ausgeschieden wird. Das Risiko einer **Aluminiumintoxikation** besteht deshalb in der Regel nur bei **sehr geringem Körpergewicht (Säuglinge)**.

Aluminium kann sich durch aluminiumhaltige Bestandteile der Trinkwasserinstallation im Wasser anreichern. Die wöchentlich tolerierbare orale Aufnahmemenge von Aluminium über die Nahrung liegt laut Europäischer Behörde für Lebensmittelsicherheit (EFSA) bei Erwachsenen bei 1mg/kg Körpergewicht. Für Säuglinge sind hierzu keine Werte vorhanden.

Arsen im Trinkwasser

Arsen kommt in **geringer Konzentration** in fast allen Bodenarten vor und ist in der Grundform schwer wasserlöslich. Die Verwitterung von Böden und Gestein kann

Befundbericht

Endbefund, Seite 3 von 7



jedoch dazu führen, dass Arsen in das Grundwasser eingetragen wird. Vor allem **Arsen-Oxide** sind hoch toxisch. In Regionen mit geothermischer Aktivität können ebenfalls erhöhte Arsengehalte im Grundwasser auftreten. Auch durch jahrzehntelang betriebenen Bergbau können die Böden mit Arsen und anderen Schwermetallen belastet sein. Vulkanausbrüche sowie die Verbrennung von fossilen Brennstoffen wie Kohle produzieren ebenfalls große Menge an Arsen, die in die Atmosphäre und letztendlich über den Boden ins Grundwasser gelangen.

Eine **dauerhafte** Überschreitung des Grenzwertes im Trinkwasser erhöht das Risiko von Tumorbildungen in Lunge, Blase, Leber und Niere. Bei Schwangeren kann das Risiko einer Fehlgeburt steigen. Weitere klinische Auswirkungen sind oft erst nach vielen Jahren erkennbar. Hierzu zählen zum Beispiel fleckenweise gräuliche Verfärbung der Haut auf Brust, Armen und Rücken, oder unüblich dicke Hornhautstellen an Händen und Füßen. In der Folge treten nicht selten Bindehautentzündungen sowie Bronchitis oder auch Schäden der Nieren und der Leber als weitere Symptome auf. Neben der chronischen kann es zu akuten Vergiftungen kommen. Die Aufnahme größerer Mengen führt zunächst zu Erbrechen, Übelkeit und Durchfall. Ab einer Aufnahme von etwa 60 mg kann die Vergiftung zum Tod führen.

Blei im Trinkwasser

Eine einmalige Aufnahme führt erst nach vergleichsweise großen Mengen zu einer **akuten Bleivergiftung**; dagegen führt eine Bleidosis ab etwa 1mg pro Tag über die Nahrung nach längerer Zeit zu einer **chronischen Vergiftung**, weil Blei nur langsam ausgeschieden wird und sich im Körper, vor allem **in den Knochen anstelle von Calcium anreichert**. Blei schädigt das Nervensystem, beeinträchtigt die Blutbildung und führt zu gastrintestinalen Beschwerden sowie Nierenschäden. Bleiverbindungen gelten als fortpflanzungsgefährdend und werden als krebserzeugend eingestuft. Schwere Vergiftungen führen zu Koma und Tod durch Kreislaufversagen. Erwachsene resorbieren über den Verdauungstrakt nur etwa 10% der aufgenommenen Bleimenge in den Körper, während bei Kindern im Alter zwischen zwei Monaten und sechs Jahren bis zu 50 % des Bleis in den Körper gelangen. **Deshalb sind Kinder durch Blei in der Nahrung besonders gefährdet.**

Chrom im Trinkwasser

Chrom liegt als dreiwertiges und als sechswertiges Chrom vor. **Dreiwertiges Chrom ist ein essentielles Spurenelement** und seine Verbindungen für den Menschen ungiftig. Auch höhere Dosen lösen, aufgrund des geringen Löslichkeitsprodukts, nur schwer einen toxischen Effekt aus. Es wird im Darm vermutlich nur sehr schwer aufgenommen. **Verbindungen des sechswertigen Chroms sind hingegen sehr giftig.** Sie lösen allergische und asthmatische Reaktionen aus und wirken kanzerogen und mutagen. Es treten Symptome wie Durchfall, Magen- und Darmbluten, Krämpfe, sowie Leber- und Nierenschäden auf. Eine große Toxizität geht von Chromaten, wie Kaliumdichromat oder Ammoniumdichromat aus.

Kupfer im Trinkwasser

Erwachsene benötigen täglich ca. 1 bis 1,5 mg Kupfer. Bei einer erhöhten Zufuhr

über einen längeren Zeitraum kann es zu einer **Kupfervergiftung** kommen. Typische Symptome sind Arthritis und andere Entzündungen im Bereich der Atemwege, des Verdauungstrakts und der Prostata, zudem kann eine erhöhte Kupferbelastung auch zu Bluthochdruck, einem erhöhten Herzinfarktrisiko und Störungen des Leberstoffwechsels führen. Zusätzlich sorgt ein erhöhter Kupferspiegel für die vermehrte Bildung von freien Radikalen und kann so zu Depressionen und Nervenkrankheiten führen. Bei der Erbkrankheit Morbus Wilson ist die Funktion von Kupfertransportproteinen gestört, was die Ausscheidung von Kupfer behindert. Hohe Kupferintoxikationen führen zu irreversiblen Leberzelluntergängen und führen zu einer intravasalen Hämolyse. Dies zeigt sich als prähepatischer Ikterus. Das überschüssige Kupfer wird über die Nieren ausgeschieden und führt dort wiederum zu Ablagerungsnephrosen.

Mangan im Trinkwasser

Als essentielles Element kann Mangan auch in größeren Mengen oft problemlos vertragen werden. Mangan kann jedoch in seltenen Fällen **neurotoxisch wirken und das Zentralnervensystem schädigen**. Dies kann sich mit parkinson-ähnlichen Symptomen, wie motorischen Störungen, äußern. Wesentlich giftiger ist das Mangan enthaltende Kaliumpermanganat. Mangansalze können kanzerogen wirken.

Nickel im Trinkwasser

Der Nickelgehalt im Organismus liegt bei etwa 10 mg. Als essentielles Element liegt dessen benötigte Menge bei täglich etwa 5 µg, dem eine Einnahme von etwa 150 µg gegenübersteht. Nickel wird außerdem im Magendarmtrakt schlecht resorbiert, wenn es nicht in bestimmten Komplexen vorliegt.

Eine größere Gefahr stellt die Inhalation von Nickel dar, was Lungenkrebs verursachen kann. Die krebserregende Wirkung von Nickel könnte darauf zurückzuführen sein, dass es in der DNA-Polymerase an Stelle von Zink- und Magnesiumatomen tritt. Hautkontakt mit Nickel oder Nickellösungen kann eine Dermatitis auslösen. Nickelverbindungen können in hohen Konzentrationen toxisch wirken, sind jedoch oft nicht gut in Wasser löslich. Verschlucken von größeren Mengen kann zu Brechreizen führen.

Natrium im Trinkwasser

Da Natrium in Zusammenhang mit der **Entstehung von Bluthochdruck** und den daraus folgenden Erkrankungen des **Herz-Kreislaufsystems** gebracht wird, sollte die tägliche Aufnahme von Natrium (vor allem aus Kochsalz mit der Nahrung) minimiert werden.

Eisen im Trinkwasser

Beim Erwachsenen treten ab ca. 2,5 g Gramm nicht an Hämoglobin gebundenem Eisen im Blut **ernstzunehmende Vergiftungserscheinungen** auf. Eine Regulationsstörung der Eisenaufnahme im Darm kann zur Hämochromatose, einer Eisenspeicherkrankheit, führen. Eisen **akkumuliert in der Leber** und führt dort zu einer Ablagerung von Eisensalzen (Siderose) und Organschäden. Eisenüberschuss erhöht die Anfälligkeit für bestimmte Infektionskrankheiten, unter anderem für Yersiniose, Salmonellose, Tuberkulose und AIDS.

Eisen kann zu Trübungen, Verfärbungen und Geschmacksveränderungen im Trinkwasser führen und auf gesundheitsschädliche Korrosionsprodukte hinweisen.

Antimon im Trinkwasser

Antimon kann bei einer Aufnahme von 200-1200 mg **tödlich** sein. Antimon wird in rote Blutkörperchen aufgenommen und in den stark durchbluteten Organen angereichert. Die Exkretion erfolgt vorwiegend durch Bindung an Glutathion über die Gallenflüssigkeit. Es wird nur ein geringer Teil über die Nieren ausgeschieden. Vermutlich inhibiert Antimon ähnlich wie Arsen den Pyruvatdehydrogenase-Komplex und führt somit zu einem **Mangel an intrazellulärem ATP**. Dabei kommt es zur Bildung von Chelatkomplexen zwischen den Antimon und Thiol-Gruppen von Enzymen. Es wirkt an zahlreichen Organen toxisch, so im Gastrointestinaltrakt, in

Befundbericht

Endbefund, Seite 5 von 7



der Leber, in den Nieren, im Herz und im Zentralnervensystem. **Die höchste Konzentration erreicht Antimon in der Leber**, wo es zu einer Hepatitis bis hin zum Leberversagen kommen kann. Am Herzen kommt es zu Rhythmusstörungen. Ein akutes Nierenversagen kann zur temporären oder permanenten Hämodialyse führen.

Cadmium im Trinkwasser

Das Spurenelement kann sich allmählich im Körper anreichern und eine schwer erkennbare **chronische Vergiftung** hervorrufen. Es wird zu ungefähr 5 % im Darm resorbiert. Bei Eisen- und Calciummangel steigt allerdings die Resorptionsrate, was annehmen lässt, dass diese Metalle denselben Transportweg nutzen. Cadmium stimuliert zunächst in der Leber die Synthese von Metallothioninen mit denen es einen Komplex bildet und zu den Nieren transportiert wird. Es aktiviert die Metallthionsynthese, wodurch noch mehr Cadmium gebunden wird. Durch die **Akkumulation in den Nieren** kommt es zu Schädigungen dieses Organs mit der Folge einer Proteinurie.

Cadmium schädigt auch die Knochen, da es letztendlich zur Mobilisierung des Calciums führt. Im Darm konkurriert es mit Calcium um die Bindungsstellen in der Darmmukosa. Zusätzlich blockiert Cadmium die Neusynthese des Calcitriols in der Niere. Somit bewirkt Cadmium eine verminderte Rückresorption des Calciums in Darm und Niere sowie die erhöhte Ausscheidung mit dem Harn mit der Folge einer Calciumfreisetzung aus den Knochen und damit dem Abbau derselbigen. Mögliche Symptome einer Calciumvergiftung sind:

- Durchfall, Magenschmerzen und heftiges Erbrechen
- Nierenschädigung
- Knochenbrüche
- Schäden am Zentralnervensystem
- Schäden am Immunsystem
- Störungen in der Fortpflanzung bis hin zur Unfruchtbarkeit
- Psychische Störungen
- Mögliche DNA-Schäden und Krebsentstehung
- Verlust des Geruchssinns

Sulfat im Trinkwasser

Sulfate sind als geologischer Bestandteil natürlicherweise weit verbreitet. Grundwasser enthält daher geogen bedingt gewisse Sulfatmengen. Weiterhin können Sulfate durch Kunstdünger, Pestizide oder als Schaumbildner aus Waschmitteln ins Grundwasser gelangen.

Nitrit im Trinkwasser

Nitrite sind toxisch. Das Nitrit-Ion reagiert mit den Eisenatomen in eisenhaltigen Enzymen der Zellatmung sowie des Hämoglobins. Letzteres wird durch Nitrit zu Methämoglobin oxidiert, wodurch die **Fähigkeit zum Sauerstofftransport verloren geht**. Ferner sind Nitrite an der Bildung kanzerogener Nitrosamine beteiligt. Organische Nitrite wirken als Stickstoffmonoxid-Donatoren und verfügen dadurch über dessen Wirkung.

Nitrat im Trinkwasser

Nitrat gilt als ungiftig. **Gefahr besteht für Menschen mit entarteter Darmflora durch die mögliche Bildung von Nitrit.** In der Hauptsache aber dienen die Grenzwerte für Nitrat als Indikatorwerte für eine allgemeine Belastung der Trinkwasserquellen mit stickstoffhaltigen organischen Verschmutzungen.

Keime im Trinkwasser

Koloniezahl (22°C und 36°C)

Die **Gesamtkeimzahl bzw. Koloniezahl** im Wasser gibt Aufschluss über die allgemeine mikrobiologische Belastung der Probe. Hierbei wird gemessen, wie viele Mikroorganismen-Kolonien im Labor bei verschiedenen Bebrütungstemperaturen auf dem Nährboden in der Petrischale wachsen. Entsprechend wird die Gesamtkeimzahl genauer als "**Koloniezahl**" bei einer **Bebrütungstemperatur von 20 °C bzw. 36 °C** bezeichnet. Die unterschiedlichen Temperaturen beziehen sich dabei auf die Laborbedingungen, unter denen die Keime in der Wasserprobe zum Wachsen animiert werden.

Keime, die bei 20 °C wachsen, kommen tendenziell eher frei in der Umwelt vor. Mit der Koloniezahl bei 36°C werden Bakterien erfasst, die sich bei Körpertemperatur vermehren können und somit potentiell krankheitserregend sein könnten.

Was sagt die Koloniezahl im Trinkwasser über eine Gesundheitsgefährdung aus?

Trinkwasser ist naturgemäß kein steriles, also kein keimfreies Produkt. Der Großteil der im Wasser vorkommenden Keime ist jedoch gesundheitlich unbedenklich. Die Gesamtkeimzahl bzw. Koloniezahl gibt lediglich einen Hinweis auf mögliche Verunreinigungen, sagt jedoch an sich noch nichts über die tatsächliche Anwesenheit von Krankheitserregern aus. Die Trinkwasserverordnung legt einen Grenzwert von 100 koloniebildenden Einheiten pro Milliliter (KBE/ml) fest, der nicht überschritten werden darf.

Welche Ursachen kann eine erhöhte Koloniezahl im Wasser haben?

Höhere Werte können einerseits auf eine Verunreinigung hindeuten, deren Ursache in der Trinkwasserhausinstallation liegt (also in den Wasserrohren im Haus), auch Bau- oder Wartungsarbeiten können eine erhöhte Keimbelastung bewirken. Andererseits kann die Ursache für eine erhöhte Gesamtkeimzahl im Trinkwasser auch ein verkalkter/verunreinigter Perlator sein. Dabei handelt es sich um den Siebeinsatz, der in die Wasserhahn-Ausflussöffnung eingebaut ist. Wird dieser nicht regelmäßig herausgeschraubt und gereinigt (entkalkt), können sich auch hier Biofilme, also organische bzw. mikrobiologische Ablagerungen, bilden - ein idealer Nährboden für Keime. Generell ist daher zu empfehlen, den Perlator regelmäßig zu entkalken.

Escherichia coli

Escherichia coli vermehrt sich als typisches Darmbakterium nicht im Trinkwasser. Ein Eintrag in die Wasserversorgung erfolgt daher beinahe ausschließlich durch fäkalienhaltiges Oberflächenwasser. Der Nachweis von Escherichia coli zeigt folglich eine Kontamination des Wassers mit Fäkalien an. Dabei sind die häufigsten Stämme von E. coli selbst harmlos und als Symbiont in unserer Darmflora unverzichtbar. Bei dem Versuch, gefährliche Keime wie Salmonellen, Campylobacter oder Streptokokken nachzuweisen, werden diese jedoch regelmäßig von den im vergleichsweise übermäßig vorhandenen E. coli überwuchert und machen den Nachweis der Krankheitserreger selbst sehr schwierig. E. coli wird daher als Indikator herangezogen, um den methodisch schwierigen Nachweis diverser Schadkeime zu standardisieren.

Coliforme Bakterien

Als **coliforme Bakterien** bezeichnet man eine Gruppe von laktosespaltender gramnegativer Bakterien. Zu dieser Gruppe zählen u.a. die Gattungen **Citrobacter, Enterobacter, Klebsiella, Serratia, Hafnia, Escherichia** etc.

Beim Nachweis von coliformen Bakterien im Trinkwasser muss unterschieden

Befundbericht

Endbefund, Seite 7 von 7



werden zwischen dem **einmaligen Nachweis** coliformer Bakterien an einer Trinkwasserentnahmestelle und einer sogenannten **systemischen Kontamination**, d.h. dem Nachweis von coliformen Bakterien an mehreren Probeentnahmestellen im Wasserverteilungssystem. Beim **Auftreten** einer **systemischen Kontamination** mit coliformen Bakterien ist immer **unverzüglich** eine **Ursachenforschung** und, nach Risikobewertung, eine geeignete **kurzfristige Abhilfemaßnahme** erforderlich (z.B. Spülungen, Desinfektionsmaßnahmen etc. durchzuführen).

Trinkwasser Gesamtbewertung

Das getestete Trinkwasser/Tafelwasser ist hinsichtlich der gemessenen Parameter zur Zubereitung von Babynahrung **nicht** geeignet. Es wurden erhöhte Werte von folgenden Parametern ermittelt:

- Nitrit

Gegebenenfalls sollte zur weiteren Abklärung eine Kontrolluntersuchung durch ein akkreditiertes Labor mit zertifiziertem Probennehmer aus Ihrer Region durchgeführt werden.

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.

** Untersuchung nicht akkreditiert