Innologic B.V.
Ewout Plaizier
10 Zwarteweg
8181 PD Heerde

Checknatura
Reblu GmbH
Raiffeisenstr. 27-29
70794 Filderstadt
checknatura.de

E-Mail: info@checknatura.de
Tel:
Filderstadt, 01.04.2025

Prüfbericht: 1001151707

	Innologic B.V.
Name, Vorname	Plaizier, Ewout
Straße, Nr.	10 Zwarteweg
PLZ / Ort	8181 PD Heerde

Kundennr.	
Probebezeichnung	1001151707
Auftragstyp	Checknatura Wassertest Medikamente

Probenahmedatum	17-03-2025
Uhrzeit der Probenahme	15:15
Probenbezeichnung	

Checknatura Wassertest Medikamente

Schätzungsweise 30000 Tonnen Arzneimittel werden jährlich allein in Deutschland umgesetzt. Darunter fallen etwa 3000 unterschiedliche Wirkstoffe, die zum Einsatz kommen. Besonders durch die unsachgemäße Entsorgung von Arzneimitteln über die Spüle oder die Toilette, aber auch durch die Ausscheidung von Medikamenten nach der Einnahme oder durch die Ausscheidung von, auf natürliche Weise vorkommenden, Hormonen, gelangen diese durch Privatpersonen in den Wasserkreislauf. Zudem sind industrielle, Krankenhaus- und viehwirtschaftliche Abwässer Ursprung von Arzneimittelrückständen, besonders von Antibiotika, und Hormonen in Kläranlagen. In Kläranlagen werden die Abwässer von biologisch abbaubaren Stoffen z.B. in der biologischen Reinigungsstufe oder durch Soprtion an den Klärschlamm beseitigt, jedoch sind einige Wirkstoffe schlecht biologisch abbaubar, sodass sie nicht vollständig entfernt werden können und somit weiter in Gewässer geleitet werden. Außerdem können durch die landwirtschaftliche Nutzung von Klärschlämmen als Düngemittel Arzneimittelrückstände wieder in den Wasserkreislauf eingetragen werden. Das Trinkwasser speist sich in Deutschland zu 70% aus Grund- und Quellwasser, 9% aus angereichertem Grundwasser, 8% aus Uferfiltration und zu 13% aus Oberflächengewässern (Talsperren, Flüsse). Rohwasser aus Oberflächengewässern wird in Wasserwerken einer Reihe von Aufbereitungsverfahren (z.B. Aktivkohle, Oxidation, Desinfektion) unterworfen, die zu einer fast vollständigen Elimination der Arzneimittel führen, während Grundwasser meist nur sehr einfach aufbereitet wird und gegebenenfalls Spuren an Medikamenten enthalten kann.
Im Zuge dieser Wasseranalyse wurde Ihr Trinkwasser auf 12 unterschiedliche Medikamente untersucht, die sich in die Gruppen der Hormone, Antibiotika, Schmerzmittel und Antiepileptika gliedern lassen. Die Konzentrationen der Medikamente werden in Mikrogramm pro Liter Trinkwasser (µg/l) angeben und können mit den gesundheitlichen Orientierungswerten der Umweltbundesamtes verglichen werden. Die Bestimmungsgrenze für das Messverfahren liegt bei 10 ng/l = 0,01 µg/l, sodass Konzentrationen unterhalb dieses Wertes nicht näher bestimmt werden können. Zudem erhalten Sie allgemeine Informationen zu den einzelnen Medikamenten.

Grenzwerte

Die Trinkwasserverordnung (TrinkwV 2001) gewährleistet einen rechtlichen Rahmen zur Einhaltung der Wasserqualität für den menschlichen Gebrauch. Jedoch sind in der Trinkwasserverordnung keine expliziten Grenzwerte für Medikamente gelistet, stattdessen ist unter Absatz 6 aufgeführt, dass das Trinkwasser chemische Stoffe nicht in Konzentrationen enthalten darf, die zu einer Schädigung der menschlichen Gesundheit führen würden. Zudem müssen Konzentrationen von chemischen Stoffen so niedrig gehalten werden, wie dies nach den allgemein anerkannten Regeln der Technik mit vertretbarem Aufwand unter Berücksichtigung von Einzelfällen möglich ist. Zur Bewertung von anthropogenen Spurenelementen, wie z.B. Medikamenten, im Trinkwasser kann hingegen das vom Umweltbundesamt eingeführte Konzept des gesundheitlichen Orientierungswertes (GOW) herangezogen werden, welches teil- oder nicht bewertbare Stoffe aus gesundheitlicher Sicht bewertet. Die Basis bildet der allgemeine Vorsorgewert von 0,1 µg/l, der für nicht genotoxische teil- oder nicht bewertbare Stoffe im Trinkwasser gilt. Das Umweltbundesamt vertritt die Meinung, dass bei Einhaltung des allgemeinen Vorsorgewertes bzw. falls vorhanden bei Einhaltung des gesundheitlichen Orientierungswertes der Mensch lebenslang vor den toxischen Wirkungen nicht genotoxischer Stoffe geschützt ist.
Für folgende Stoffe wurde vom Umweltbundesamt ein GOW ermittelt:

Wirkstoffklasse	**Wirkstoff**	**GOW (µg/l)**
Antiepileptikum	Carbamazepin	0,3
Schmerzmittel	Diclofenac	0,3
Schmerzmittel	Ibuprofen	1

Ihr Messergebnis:

Parameter	Ergebnis
Sulfamethoxazol	< 0,0025 µg/l Ihre Sulfamethoxazol-Konzentration im Trinkwasser liegt unterhalb des allgemeinen Vorsorgewertes von 0,1 µg/l. Somit besteht kein gesundheitliches Risiko für Sie.
Ibuprofen	< 0,100 µg/l Ihre Ibuprofen-Konzentration im Trinkwasser liegt unterhalb des allgemeinen Vorsorgewertes von 0,1 µg/l. Somit besteht kein gesundheitliches Risiko für Sie.
Erythromycin	< 0,0025 µg/l Ihre Erythromycin-Konzentration im Trinkwasser liegt unterhalb des allgemeinen Vorsorgewertes von 0,1 µg/l. Somit besteht kein gesundheitliches Risiko für Sie.
Diclofenac	< 0,010 µg/l Ihre Diclofenac-Konzentration im Trinkwasser liegt unterhalb des allgemeinen Vorsorgewertes von 0,1 µg/l. Somit besteht kein gesundheitliches Risiko für Sie.
Trimethoprim	< 0,0025 µg/l Ihre Trimethoprim-Konzentration im Trinkwasser liegt unterhalb des allgemeinen Vorsorgewertes von 0,1 µg/l. Somit besteht kein gesundheitliches Risiko für Sie.
Sulfamethazin	< 0,0025 µg/l Ihre Sulfamethazin-Konzentration im Trinkwasser liegt unterhalb des allgemeinen Vorsorgewertes von 0,1 µg/l. Somit besteht kein gesundheitliches Risiko für Sie.
Roxithromycin	< 0,0025 µg/l Ihre Roxithromycin-Konzentration im Trinkwasser liegt unterhalb des allgemeinen Vorsorgewertes von 0,1 µg/l. Somit besteht kein gesundheitliches Risiko für Sie.
Clarithromycin	< 0,0025 µg/l Ihre Clarithromycin-Konzentration im Trinkwasser liegt unterhalb des allgemeinen Vorsorgewertes von 0,1 µg/l. Somit besteht kein gesundheitliches Risiko für Sie.

17-β-Östradiol	< 0,010 µg/l Ihre 17-β-Östradiol Konzentration im Trinkwasser liegt unterhalb des allgemeinen Vorsorgewertes von 0,1 µg/l. Somit geht kein gesundheitliches Risiko für Sie aus.
17-α-Ethinylöstradiol	< 0,010 µg/l Ihre 7-α-Ethinylöstradiol Konzentration im Trinkwasser liegt unterhalb des allgemeinen Vorsorgewertes von 0,1 µg/l. Somit besteht kein gesundheitliches Risiko für Sie.
Östron	< 0,0025 Östron Ihre Östron Konzentration im Trinkwasser liegt unterhalb des allgemeinen Vorsorgewertes von 0,1 µg/l. Somit besteht kein gesundheitliches Risiko für Sie.
Carbamazepin	< 0,0025 µg/l Ihre Carbamazepin-Konzentration im Trinkwasser liegt unterhalb des allgemeinen Vorsorgewertes von 0,1 µg/l. Somit besteht kein gesundheitliches Risiko für Sie.

Zusätzliche Informationen zu den Medikamenten

Hormone:
17-β-Östradiol, 7-α-Ethinylöstradiol, Östron
17-β-Östradiol und Östron zählen zu den natürlichen Östrogenen, während 7-α-Ethinylöstradiol ein synthetisches Derivat des Östrogens bildet. Östrogene sind weibliche Sexualhormone, die als Botenstoffe das Wachstum, die Fortpflanzung, Entwicklung und den Zellstoffwechsel regeln. Bei Frauen schwankt die Konzentration von 17-β-Östradiol im Blut schwankt während des Zyklus und beeinflusst z.B. den Aufbau der Gebärmutterschleimhaut sowie die Regulation der Follikereifung, sodass das synthetische Östrogen 7-α-Ethinylöstradiol als Kontrazeptivum (Wirkstoff der Anti-Baby-Pille), als Hormonersatz oder zur Behandlung eines Östrogenmangels eingesetzt wird. 17-β-Östradiol wird in der Leber abgebaut und in Östron, eines der Hauptstoffwechselprodukte, umgewandelt, welches nur noch circa ein Drittel der biologischen Wirksamkeit von 17-β-Östradiol aufweist. Im Gegensatz dazu besitzt 7-α-Ethinylöstradiol eine zehnmal höhere Wirksamkeit als 17-β-Östradiol. Östrogene sind jedoch nicht nur wichtig für Frauen, sondern auch für die hormonelle Gesundheit des Mannes, wobei 17-β-Östradiol das wichtigste biologisch aktive Östrogen bildet und durch die Aromatisierung von Androgenen (überwiegend Testosteron) in den Hoden, aber auch in der Nebennierenrinde und im Fettgewebe entsteht. Die Konzentration an 17-β-Östradiol bei Männern im Blut ist jedoch im Vergleich zu Frauen sehr gering.
17-β-Östradiol und Östron gelangen durch Ausscheidungen (Urin) als natürlich gebildete Hormone im Körper ins Abwasser und somit in den Wasserkreislauf. Außerdem wird 17-β-Östradiol in Präparaten zur Hormonersatztherapie eingesetzt, sodass es ebenfalls durch Ausscheidungen dieser verabreichten Medikamente oder durch unsachgemäße Entsorgung dieser über die Kanalisation ins Abwasser gelangen kann. Auf dem gleichen Weg kann ein Eintrag des synthetischen 7-α-Ethinylöstradiol erfolgen. Zudem werden natürliche Östrogene ebenfalls von Tieren ausgeschieden, sodass die Landwirtschaft eine Quelle natürlicher Östrogene bildet. Im Allgemeinen sind natürliche Östrogene leichter biologisch abbaubar als synthetische Östrogene. 17-β-Östradiol wird nahezu vollständig in der Umwelt abgebaut und bis zu 90% in Kläranlagen eliminiert, während Östron zu mehr als 90% beseitigt wird. 7-α-Ethinylöstradiol kann in Gewässern zu Verweiblichungen (z.B. bei Karpfen) oder zur Hemmung der Reproduktion (z.B. bei Dickkopfelritzen) von Fischen führen. Für Menschen wird bei Spuren an Östrogenen im Trinkwasser (Bruchsteil eines Mikrogramms) nach heutigem Stand der Wissenschaft keine konkrete Gesundheitsgefahr angenommen, jedoch ist die Datenlage dazu gering.

Antiepileptikum:

Carbamazepin

Carbamazepin zählt zur ersten Generation an Antiepileptika, welche die spannungsaktivierten Natriumkanäle von erregenden Neuronen blockieren und somit epileptischen Anfällen entgegenwirken. Jedoch kann sich eine Therapie mit Carbamazepin negativ auf das Blutbild und die Leber- sowie Nierenfunktionen auswirken, sodass diese stets überprüft werden müssen. Studien haben gezeigt, dass Carbamazepin in größeren Mengen in Kläranlagen gelangen kann, da es im menschlichen Körper nur schlecht metabolisiert wird. Zudem ist es kaum biologisch abbaubar und lagert sich nicht im Klärschlamm in Kläranlagen ab. Somit kann es Oberflächen-, Grund- und sogar im Trinkwasser nachgewiesen werden.

Schmerzmittel:

Diclofenac, Ibuprofen

Das Arzneimittel Ibuprofen zu dem mengenmäßig am häufigsten verwendeten Schmerzmittel bzw. Medikamenten. Ibuprofen zählt zu den Derivaten der Arylpropionsäure und wirkt als nichtselektive Cyclooxygenasehemmer schmerz-, entzündungshemmend sowie fiebersenkend. Ibuprofen wird nach oraler Einnahme im Magen-Darm-Trakt fast vollständig absorbiert, im Körper metabolisiert und nur zu 1% unverändert über den Urin aus dem Körper geschleust. In Kläranlagen wird Ibuprofen zu mehr als 90% abgebaut, sodass die Konzentrationen meist unter die Bestimmungsgrenze fallen. Diclofenac, ein Arylessigsäurederivat, besitzt wie Ibuprofen eine schmerz-, entzündungshemmende sowie fiebersenkende Wirkung, wobei es oft als Medikament gegen Rheuma eingesetzt wird. Ein Großteil des Diclofenac wird metabolisiert und nur weniger als 1% unverändert über den Urin ausgeschieden. Jedoch können die Metabolite in der Umwelt durch chemische Prozesse wieder in Diclofenac umgewandelt werden. Diclofenac kann somit häufig in Oberflächengewässern und Kläranlagen nachgewiesen werden, während es nur zu 16-70% in Kläranlagen entfernt werden kann.

Antibiotika:

Sulfamethoxazol, Erythromycin, Trimethoprim, Roxithromycin, Sulfamethazin, Clarithromycin

Die Antibiotika Sulfamethoxazol und Sulfamethazin zählen zur Klasse der Sulfonamide, welche antibakteriell wirken, da sie die Folsäuresynthese der Bakterien hemmen. Sulfamethoxazol wird oral zu sich genommen und zu 100% resorbiert. Nach 10-12 Stunden wird Sulfamethoxazol beim Menschen überwiegend metabolisiert über den Urin ausgeschieden. Sulfamethoxazol ist für Menschen und Säugetiere ungiftig, jedoch ist die Verwendung rückläufig aufgrund von erworbenen Resistenzen einiger Bakterienstämme. In der Tierhaltung werden Sulfonamide bei Masttieren gegen Infektionen des Atmungs- und Verdauungstraktes, Listeriose und Protozoen eingesetzt. Sulfamethoxazol wird zudem meist mit Trimethoprim, einem weiteren Antibiotikum, kombiniert. Erythromycin, Roxithromycin und Clarithromycin zählen zu den Makroliden, die makrozyklische Laktonringe aufweisen und bei Penicillin- und Tetracyclin-resistenten Krankheitserregern beim Menschen und bei Tieren (besonders in der Viehwirtschaft) eingesetzt werden. Somit können Antibiotika über das Abwasser, über die Bodenpassage oder über Oberflächengewässer ins Grundwasser gelangen, wobei sie in Studien nur vereinzelt in geringen Konzentrationen gefunden wurden.