INTERLABOR BELP AG

Interlabor Belp AG
Aemmenmattstrasse 16
3123 Belp
Switzerland

Tel.: +41 (0)31 818 77 77
Fax: +41 (0)31 818 77 78
info@interlabor.ch
www.interlabor.ch

PRÜFBERICHT

Umuntu GmbH
Herr Fabio Hüther
Oberdorfstrasse 20
CH-8272 Ermatingen

Auftrag: 1811-00567
Eingang: 20. November 2018
Mail: @@fabiohuether@gmail.com@@

Überprüfung der Filtrationseigenschaften des Systems Umuntu PureWater

Ausgangslage und Setup

Das System Umuntu PureWater ist ein Filtersystem zur Aufbereitung von Wasser. Darin sind seriell die folgenden 3 Filtersysteme verbaut: ein Metallsieb mit 10 µm Siebgrösse, ein Aktivkohlefilter aus Bambus sowie die Umuntu Eco-Membrane. Folgende im Labor hergestellte Prüflösungen wurden in nachstehender Reihenfolge filtriert um zu prüfen, wie effizient das Umuntu PureWater System kontaminiertes Wasser aufbereiten kann:

- MilliQ® Reinstwasser um zu zeigen, ob das System organische Bestandteile (TOC, gesamter organischer Kohlenstoff) in das aufbereitete Wasser abgibt
- Leitungswasser mit hinzugefügten Mikroplastik-Partikeln um zu zeigen, wie effizient das System Mikroplastik eliminieren kann
- Leitungswasser mit hinzugefügten Bakterien um zu zeigen, wie effizient das System bakterielle Kontaminationen eliminieren kann
- MilliQ® Reinstwasser mit hinzugefügtem Nitrat, Nitrit und Schwermetallen um zu zeigen, wie effizient das System anorganische Schadstoffe eliminieren kann
- Leitungswasser mit hinzugefügten Pestiziden um zu zeigen, wie effizient das System Pestizide eliminieren kann

Dabei wurde nicht die Umuntu Eco-Membrane alleine sondern immer das gesamte Umuntu PureWater System mit allen drei seriellen Filtersystemen geprüft. Die Resultate sind somit als Aufbereitungseffizienz des gesamten Systems und nicht nur der Umuntu Eco-Membrane zu verstehen. Zudem wurden die 3 Filtersysteme zwischen den Versuchen nicht durch neue Filter ausgetauscht. Ausserdem wurden in dieser Studie Parameter, welche das Filtrierverhalten u. U. beeinflussen können, nicht untersucht, sondern lediglich der Betrieb unter momentan herrschenden Bedingungen. Beispiele solcher Parameter können sein (Liste ist nicht abschliessend):

- Umgebungstemperatur (das Labor war am Tag der Filtrationen zw. 22 und 23 °C)
- Vers. Durchflussgeschwindigkeiten und Durchflussmengen durch das System
- Vers. Rückdrücke welche auf die Membran wirken bei zunehmender Verblockung
- Vers. Konzentrationen der Kontaminationen um die Konzentrationsabhängigkeit der Effizienz zu testen
- Langzeitbetrieb zur Testung ob herausgefilterte Kontaminanten wieder ausgeschwemmt werden
- Exaktes Totvolumen des Umuntu PureWater Systems
- Einfluss der verwendeten Tauchpumpe, welche im Normalbetrieb nicht benötigt wird

Da für die Filtrationsexperimente und Probenahmen keine validierten Arbeitsanweisungen bestanden, sind diese Arbeitsschritte nicht im akkreditierten Bereich durchgeführt worden. Die Laboranalysen fanden unter ISO 17025 akkreditierten Bedingungen statt (Ausnahmen sind mit einem * hinter der Methode gekennzeichnet). Die jeweiligen Resultate inkl. Interpretation sind den folgenden Absätzen zu entnehmen.

Die Analysen wurden gemäss ISO 17025 durchgeführt. Der Geltungsbereich der Akkreditierung ist im offiziellen Verzeichnis akkreditierter Prüfstellen festgelegt (www.sas.ch). Die Resultate in diesem Zertifikat beziehen sich ausschliesslich auf die dieser Prüfung zugrundeliegenden Proben. Für eine Konformität der vorliegenden Untersuchung mit der GMP Verordnung (PIC-Leitfaden einer Guten Herstellungspraxis für pharmazeutische Produkte) ist ein Lohnanalysenvertrag für die genannten Produkte notwendig. Die eingesetzte Untersuchungsmethode wird im QM-Programm von Interlabor laufend überwacht. Weitere Kenndaten der Untersuchungsmethode sowie Angaben zur Messunsicherheit stehen auf Anfrage zur Verfügung. Die vollständige und unveränderte Weitergabe des Analysenzertifikates ist ausdrücklich erlaubt.

INTERLABOR BELP AG

Interlabor Belp AG
Aemmenmattstrasse 16
3123 Belp
Switzerland

Tel.: +41 (0)31 818 77 77
Fax: +41 (0)31 818 77 78
info@interlabor.ch
www.interlabor.ch

PRÜFBERICHT - Umuntu GmbH

Versuch 2: Mikroplastik

Analysenmethode: mikroskopisch* (Filtration von 100 mL Probe durch eine 0.45 µm Filtermembran, Lichtmikroskopie bei 100× Vergrösserung).

Proben-Nr.	Probenbezeichnung	Mikroplastikpartikel d = 15 µm [Anzahl/100 mL]
532327	Mikroplastik Probenblindwert	< 1
532323	Mikroplastik gespikte Probe vor Filtration	260
532324	Mikroplastik gespikte Probe nach Filtration (1)	< 1
532325	Mikroplastik gespikte Probe nach Filtration (2)	< 1
532326	Mikroplastik gespikte Probe nach Filtration (3)	< 1

Ein Probenblindwert (unbehandeltes Leitungswasser) wurde analysiert um die Grundbelastung des Wassers zu bestimmen (532327). Ca. 4.5 L Leitungswasser wurden mit Polystyrolpartikeln mit meinem Durchmesser von 15 µm versehen (532323). Die gespikten Proben 1-3 (532324-532326) bezeichnen die gespikten Proben nach der Filtration über das gesamte Umuntu PureWater System.

Im mit Polystyrolpartikeln versehenen Leitungswasser wurden 260 Partikel pro 100 mL gezählt (532323). Nach der Filtration durch das gesamte Umuntu PureWater System konnten keine Polystyrolpartikel mehr detektiert werden (532324-532326).

Die Analysen wurden gemäss ISO 17025 durchgeführt. Der Geltungsbereich der Akkreditierung ist im offiziellen Verzeichnis akkreditierter Prüfstellen festgelegt (www.sas.ch). Die Resultate in diesem Zertifikat beziehen sich ausschliesslich auf die dieser Prüfung zugrundeliegenden Proben. Für eine Konformität der vorliegenden Untersuchung mit der GMP Verordnung (PIC-Leitfaden einer Guten Herstellungspraxis für pharmazeutische Produkte) ist ein Lohnanalysenvertrag für die genannten Produkte notwendig. Die eingesetzte Untersuchungsmethode wird im QM-Programm von Interlabor laufend überwacht. Weitere Kenndaten der Untersuchungsmethode sowie Angaben zur Messunsicherheit stehen auf Anfrage zur Verfügung. Die vollständige und unveränderte Weitergabe des Analysenzertifikates ist ausdrücklich erlaubt.

INTERLABOR BELP AG

Interlabor Belp AG
Aemmenmattstrasse 16
3123 Belp
Switzerland

Tel.: +41 (0)31 818 77 77
Fax: +41 (0)31 818 77 78
info@interlabor.ch
www.interlabor.ch

PRÜFBERICHT - Umuntu GmbH

Versuch 4: Nitrat und Nitrit

Analysenmethode: IC-030-004 (Ionenchromatographie; Nitrat), WA-020-009 (photometrisch, Nitrit)

Proben-Nr.	Probenbezeichnung	Nitrat [mg/L]	Nitrit [mg/L]
532318	Nitrat/Nitrit Anlagenblindwert	0.22	< 0.05
532322	Nitrat/Nitrit gespikte Probe vor Filtration	384	1.04
532319	Nitrat/Nitrit gespikte Probe nach Filtration (1)	1.36	< 0.05
532320	Nitrat/Nitrit gespikte Probe nach Filtration (2)	15.4	< 0.05
532321	Nitrat/Nitrit gespikte Probe nach Filtration (3)	6.77	< 0.05

Unbehandeltes MilliQ® Reinstwasser wurde nach der Filtration über das gesamte Umuntu PureWater System geprüft, um die Grundbelastung des Systems zu bestimmen (Anlagenblindwert; 532318). Ca. 4 L MilliQ® Reinstwasser wurden mit Nitrat und Nitrit versehen (532322). Die gespikten Proben 1-3 (532319-532321) bezeichnen die gespikten Proben nach der Filtration über das gesamte Umuntu PureWater System.

Das Umuntu PureWater System entlässt selbst kein Nitrit und kaum Nitrat ins Reinstwasser (532318). Die Extraktionseigenschaft des Reinstwassers ist jedoch als sehr hoch einzustufen. Nitrit, in der auf das ca. 10-fache der Schweizer Trinkwasserverordnung (TBDV, 2018) dotierte Reinstwasser, wurde durch das Umuntu PureWater System bis unter die Bestimmungsgrenze eliminiert (532319-532321). Nitrat, in der auf das ca. 10-fache der Schweizer Trinkwasserverordnung (TBDV, 2018) dotierte Reinstwasser, wurde durch das Umuntu PureWater System auf 0.4 % (532319) bis 4 % (532320) des Ausgangswertes eliminiert. Somit konnten nach der Filtration die Schweizer Trinkwassergrenzwerte für Nitrit (0.1 mg/L) und Nitrat (40 mg/L) eingehalten werden.

Versuch 5: Schwermetalle

Analysenmethode: PS-500-004 (ICP-MS)

Proben-Nr.	Probenbezeichnung	As [µg/L]	Cd [µg/L]	Hg [µg/L]	Pb [µg/L]
532313	Schwermetalle Anlagenblindwert	< 0.5	< 0.4	< 0.2	Spuren**
532317	Schwermetalle gespikte Probe vor Filtration	101	28	9.6	91
532314	Schwermetalle gespikte Probe nach Filtration (1)	< 0.5	< 0.4	0.4	Spuren**
532315	Schwermetalle gespikte Probe nach Filtration (2)	< 0.5	< 0.4	Spuren*	Spuren**
532316	Schwermetalle gespikte Probe nach Filtration (3)	< 0.5	< 0.4	Spuren*	< 0.1

* Spuren im Konzentrationsbereich zwischen der DG (< 0.2 µg/L) und der BG (< 0.4 µg/L) sind detektierbar.
** Spuren im Konzentrationsbereich zwischen der DG (< 0.1 µg/L) und der BG (< 0.2 µg/L) sind detektierbar.

MilliQ® Reinstwasser wurde nach der Filtration über das gesamte Umuntu PureWater System geprüft, um die Grundbelastung des Systems zu bestimmen (Anlagenblindwert; 532313). Ca. 4 L MilliQ® Reinstwasser wurden mit As (Arsen), Cd (Cadmium), Hg (Quecksilber) und Pb (Blei) versehen (532317). Die gespikten Proben 1-3 (532314-532316) bezeichnen die gespikten Proben nach der Filtration über das gesamte Umuntu PureWater System.

Legende: BG: Bestimmungsgrenze (Grenze für zuverlässige Zahlenwerte) DG: Detektionsgrenze (kleinere Signale nicht signifikant)
*: ausserhalb Akkreditierung <: kleiner als >: grösser als n.n.: nicht nachweisbar (< DG) KBE: koloniebildende Einheiten TS: Trockensubstanz

Die Analysen wurden gemäss ISO 17025 durchgeführt. Der Geltungsbereich der Akkreditierung ist im offiziellen Verzeichnis akkreditierter Prüfstellen festgelegt (www.sas.ch). Die Resultate in diesem Zertifikat beziehen sich ausschliesslich auf die dieser Prüfung zugrundeliegenden Proben. Für eine Konformität der vorliegenden Untersuchung mit der GMP Verordnung (PIC-Leitfaden einer Guten Herstellungspraxis für pharmazeutische Produkte) ist ein Lohnanalysenvertrag für die genannten Produkte notwendig. Die eingesetzte Untersuchungsmethode wird im QM-Programm von Interlabor laufend überwacht. Weitere Kenndaten der Untersuchungsmethode sowie Angaben zur Messunsicherheit stehen auf Anfrage zur Verfügung. Die vollständige und unveränderte Weitergabe des Analysenzertifikates ist ausdrücklich erlaubt.

INTERLABOR BELP AG

Interlabor Belp AG
Aemmenmattstrasse 16
3123 Belp
Switzerland

Tel.: +41 (0)31 818 77 77
Fax: +41 (0)31 818 77 78
info@interlabor.ch
www.interlabor.ch

PRÜFBERICHT - Umuntu GmbH

Das Umuntu PureWater System entlässt selbst bis auf Blei im Spurenbereich keine Schwermetalle ins aufbereitete Wasser (532313). Die Extraktionseigenschaft des Reinstwassers ist jedoch als sehr hoch einzustufen. Die Schwermetalle, in dem auf das ca. 10fache der Schweizer Trinkwasserverordnung (TBDV, 2018) dotierte Reinstwasser, wurden allesamt durch das Umuntu PureWater System bis unter die Bestimmungsgrenze eliminiert und es konnten teilweise lediglich noch Spuren davon gefunden werden (532314-532316). Somit konnten nach der Filtration die Schweizer Trinkwassergrenzwerte für Arsen (10 µg/L), Cadmium (3 µg/L), Quecksilber (1 µg/L) und Blei (10 µg/L) eingehalten werden.

Versuch 6: Pestizide

Analysenmethode: DIN-15662-EA1-001 (GC-MS/MS; LC-MS/MS)

Proben-Nr.	Probenbezeichnung	Pestizide
532308	Pestizid Anlagenblindwert	n.n.
532309	Pestizid gespikte Probe nach Filtration (1)	0.01 µg/L Carbendazim 0.04 µg/L Dementon-s-methyl
532310	Pestizid gespikte Probe nach Filtration (2)	0.02 µg/L Penconazol 0.04 µg/L Flutriatol 0.03 µg/L Cyproconazol 0.03 µg/L Myclobutamil 0.03 µg/L Flusilazol 0.02 µg/L Etaconazol 0.03 µg/L Triticonazol 0.02 µg/L Diniconazol 0.02 µg/L Tebuconazol 0.02 µg/L Fenbuconazol 0.02 µg/L Oxadixyl 0.02 µg/L Fenpropimorph 0.01 µg/L Epoxiconazol 0.01 µg/L Mecarbam 0.01 µg/L Pirimiphos ethyl 0.01 µg/L Endosulfan 0.01 µg/L Acetamiprid 0.04 µg/L Carbendazim 0.01 µg/L Chloridazon 0.01 µg/L Clothianidin 0.02 µg/L Fenuron 0.02 µg/L Fuberidazol 0.02 µg/L Metamitron 0.02 µg/L Methomyl 0.02 µg/L Monuron 0.02 µg/L Tricyclazol
532311	Pestizid gespikte Probe nach Filtration (3)	Probenahme nicht möglich

Unbehandeltes Leitungswasser wurde nach der Filtration über das gesamte Umuntu PureWater System geprüft, um die Grundbelastung des Systems zu bestimmen (Anlagenblindwert; 532308). Ca. 4 L Leitungswasser wurden mit je 0.25 µg/L diverser Pestizide (550 Verbindungen) versehen. Die gespikten Proben 1 und 2 (532309, 532310) bezeichnen die gespikten Proben nach der Filtration über das gesamte Umuntu PureWater System. Da sich durch den zunehmenden Rückdruck (Verblockung des Systems) der Anteil des Spülwassers gegenüber dem aufbereiteten Wasser ständig erhöhte, war keine dritte Probenahme möglich (532311).

Die Analysen wurden gemäss ISO 17025 durchgeführt. Der Geltungsbereich der Akkreditierung ist im offiziellen Verzeichnis akkreditierter Prüfstellen festgelegt (www.sas.ch). Die Resultate in diesem Zertifikat beziehen sich ausschliesslich auf die dieser Prüfung zugrundeliegenden Proben. Für eine Konformität der vorliegenden Untersuchung mit der GMP Verordnung (PIC-Leitfaden einer Guten Herstellungspraxis für pharmazeutische Produkte) ist ein Lohnanalysenvertrag für die genannten Produkte notwendig. Die eingesetzte Untersuchungsmethode wird im QM-Programm von Interlabor laufend überwacht. Weitere Kenndaten der Untersuchungsmethode sowie Angaben zur Messunsicherheit stehen auf Anfrage zur Verfügung. Die vollständige und unveränderte Weitergabe des Analysenzertifikates ist ausdrücklich erlaubt.

INTERLABOR BELP AG

Interlabor Belp AG
Aemmenmattstrasse 16
3123 Belp
Switzerland

Tel.: +41 (0)31 818 77 77
Fax: +41 (0)31 818 77 78
info@interlabor.ch
www.interlabor.ch

PRÜFBERICHT - Umuntu GmbH

Die Höchstgehalte für Pestizide im Trinkwasser liegen je Pestizid bei 0.1 µg/L und die Summe der detektierten Pestizidrückstände darf die Konzentration von 0.5 µg/L nicht überschreiten. In der Probe 532310 wurde von 550 Verbindungen 26 nachgewiesen. Die Konzentration der detektierten Rückstände liegt im Konzentrationsbereich von 0.01 – 0.04 µg/L und entspricht somit 4 – 16 % der ursprünglich dotierten Konzentration. 80 – 100 % der einzelnen Pestizidrückstände wurden nicht mehr detektiert. Die Summe der detektierten Pestizidrückstände in der Probe 532310 erfüllt mit 0.5 µg/L gerade noch die Anforderung der Trinkwasserverordnung (TBDV, 2018).
Der Pestizidgehalt der Proben 532309 und 532310 sind komplett unterschiedlich, was eventuell darauf hinweist, dass die Pestizide eine kurze Zeit im Umuntu PureWater System verbleiben (Sorption) und danach ausgewaschen aber nicht eliminiert werden. Hier stellt sich die Frage, ob mit zunehmender Durchflussmenge die nicht detektierten Pestizide über die Zeit ausgewaschen würden, oder ob die Rückhaltekraft der Filtersysteme dauerhaft ausreichend ist für die Eliminierung der Pestizide.

Belp, 11.01.2019

Dr. Yannick Zimmermann

Heinz Laska
Kontrolle

Die Analysen wurden gemäss ISO 17025 durchgeführt. Der Geltungsbereich der Akkreditierung ist im offiziellen Verzeichnis akkreditierter Prüfstellen festgelegt (www.sas.ch). Die Resultate in diesem Zertifikat beziehen sich ausschliesslich auf die dieser Prüfung zugrundeliegenden Proben. Für eine Konformität der vorliegenden Untersuchung mit der GMP Verordnung (PIC-Leitfaden einer Guten Herstellungspraxis für pharmazeutische Produkte) ist ein Lohnanalysenvertrag für die genannten Produkte notwendig. Die eingesetzte Untersuchungsmethode wird im QM-Programm von Interlabor laufend überwacht. Weitere Kenndaten der Untersuchungsmethode sowie Angaben zur Messunsicherheit stehen auf Anfrage zur Verfügung. Die vollständige und unveränderte Weitergabe des Analysenzertifikates ist ausdrücklich erlaubt.