

Tischwasserfilter- geräte im Test



Juni 2019

Marktübersicht und Kurzfassung der Ergebnisse von
Tischwasserfiltergeräten im Hinblick auf Leistung und
Erfüllung der von den Herstellern angegebenen Funktionen

Abteilung Marktforschung und
Institut für Hygiene, Mikrobiologie und Umweltmedizin

Meine AK. Ganz groß für mich da. **AK-Hotline T 05 7799-0**

AK 
www.akstmk.at

1. Zusammenfassende Ergebnisse

Gerade in der heißen Jahreszeit wird viel Wasser getrunken. Viele Menschen greifen dabei zu Spezial-Filtern – um etwa als störend empfundenen Kalk aus dem Trinkwasser zu filtern. Doch halten die Trinkwasserfilter, was die Leistungsangaben der Hersteller versprechen? Dieser Frage ging die Arbeiterkammer auf den Grund. Im Auftrag der AK wurden von der Abteilung Wasserhygiene und Mikroökologie des Institutes für Hygiene, Mikrobiologie und Umweltmedizin an der Medizinischen Universität Graz acht Produkte verschiedener Hersteller, die Leitungswasser filtern bzw. eventuell vorhandene Schadstoffe aus dem Wasser entfernen sollen, unter die Lupe genommen.

- Die Ergebnisse des Versuchs zeigen, dass die getesteten Trinkwasserfilter in der Lage sind, über den gesamten Versuchszeitraum die Schwermetalle Blei und Kupfer aus dem Wasser weitgehend zu entfernen.
- Die Reduktion des Kalkgehaltes bzw. der Wasserhärte zählt zu den zentralen Funktionsweisen der Trinkwasserfilter. Diese liegt bei 4 von 7 getesteten Wasserfiltern anfänglich über 90%. Allerdings zeigt sich schon nach einer Belastung von 25 Liter eine gravierende Abnahme dieser Funktionsleistung, welche dann im weiteren Versuchsverlauf noch weiter absinkt. Nach 50 L Belastung liegen die Reduktionsleistungen der Filter nur mehr im Bereich zwischen 15% und 40%, obwohl das Versuchswasser nur eine mittlere Härte aufweist.
- Die mikrobiologischen Untersuchungen zeigen, dass ein deutliches bis massives Bakterienwachstum in den Filtern stattfindet. Ein niedriges Bakterienwachstum ist offensichtlich einzig durch die Kombination von Silber und zusätzlicher thermischer Desinfektion oder einem ausreichend hohen Silbergehalt zu erreichen. Die beiden Wasserfilter ohne Silber zeigten die höchsten Kontaminationen.
- Ein Wasserfilter sollte nach Herstellerangaben auch Nitrat aus dem Wasser entfernen. Dies ist aber nur anfänglich der Fall. Ab 50 Liter Belastung ist keine nennenswerte Reduktion des Nitratgehaltes mehr feststellbar.
- Die organoleptische Überprüfung war nur sehr eingeschränkt möglich, da aufgrund der bakteriologischen Belastung des aufbereiteten Wassers keine Geschmacksprüfung durchgeführt werden konnte. Visuell (Färbungen, Trübungen) und geruchlich waren keine Auffälligkeiten feststellbar.

2. Tischwasserfiltergeräte - Marktübersicht

Zur Vorbereitung für diese Analyse wurden Wasserfiltergeräte, die im Handel und in Online-Shops angeboten wurden, erworben und sind in der folgenden Übersichtstabelle aufgelistet.

Tabelle 1: Tischwasserfilter

Nr.	Bezeichnung	Fotodokumentation	Auszug der Beschreibung auf der Verpackung	gekauft im August 2018 Preis in Euro inkl. MwSt., ohne etwaige Versandkosten
1	BRITA fill & serve		Hervorragend schmeckendes Wasser, einfache Wasserversorgung daheim und im Büro, sieht gut aus, kein Flaschen tragen mehr	€ 25,99 Saturn
2	BWT Magnesium Mineralizer		Tauscht Calcium- gegen Magnesium- Ionen, durch schonende Zugabe von Magnesium kann das Mineral vom Körper besser aufgenommen werden. Bei einem Konsum von 2,5l werden bis zu 20% des täglichen Mg2+-Bedarfs gedeckt. Mehr Vitalität, Kalkschutz, Komfort durch kein Wasserflaschen tragen, billiger, keine Plastikflaschen mehr	€ 14,99 Pagro
3	BRITA Elemais fill & enjoy		Besserer Geschmack des Wassers, dadurch auch von Kaffee, Tee und Speisen. Durch Kalkschutz längere Lebensdauer von Haushaltsgeräten, umweltfreundlich und geldsparend	€ 37,99 Kastner und Öhler

Nr.	Bezeichnung	Fotodokumentation	Auszug der Beschreibung auf der Verpackung	gekauft im August 2018 Preis in Euro inkl. MwSt., ohne etwaige Versandkosten
4	AcalaQuell Wassetto		Mikroschwamm entfernt Staub und Schwebeteilchen, dadurch kann Kartusche nicht verstopfen. Kartusche entfernt Pestizide, Schwermetalle, Medikamentenrückstände und Kunststoff zu >99%. Struktur des Wassers wird durch Steinarten, PI-Technologie und Mikroorganismen verändert.	€ 74,47 Acala Shop
5	Aquaphor Prestige		Durch die Aqualen-Fasern-Technologie mit Nanokristallen aus Silber kann eine viel größere Fläche zum Filtern genutzt werden; sie gehen auch gegen Krankheitserreger vor, Mineralien bleiben erhalten; besserer Geschmack bei Gerichten, mehr Vitamine bleiben erhalten	€ 15,90 Naturwasser24 Shop
6	PearlCo ASTRA unimax		Verringert Kalk und entfernt Chlor, Schwermetalle, Herbizide und Pestizide; besserer Geschmack; geeignet für kalte Getränke, Kaffee oder Tee, zum Kochen, Haustiere, unterwegs	€ 12,95 PearlCo Shop
7	PearlCo STANDARD classic		Verringert Kalk und entfernt Chlor, Schwermetalle, Herbizide und Pestizide; besserer Geschmack; geeignet für kalte Getränke, Kaffee oder Tee, zum Kochen, Haustiere, unterwegs	€ 11,90 PearlCo Shop
8	BRITA Marella fill & enjoy		Besserer Geschmack des Wassers, dadurch auch von Kaffee, Tee und Speisen. Durch Kalkschutz längere Lebensdauer von Haushaltsgeräten, umweltfreundlich und geldsparend	€ 20,00 Saturn

1. Kurzfassung der Ergebnisse von Tischwasserfiltergeräten im Hinblick auf Leistung und Erfüllung der von den Herstellern angegebenen Funktionen¹

Allgemeines

Die acht ausgewählten Tischwasserfilter zur Wasseraufbereitung wurden im Hinblick auf Leistung und Erfüllung der von den Herstellern angegebenen Funktionen von der akkreditierten Prüfstelle des Institutes für Hygiene, Mikrobiologie und Umweltmedizin überprüft bzw. Proben zur Bestimmung von zwei Einzelparametern (Chloroform, Silber) an das Institut für Chemie der KFU im Unterauftrag vergeben.

Die Analysenergebnisse werden in dieser zusammenfassenden Beurteilung in gekürzter Form dargestellt.

Methode

Tischwasserfilter sind dafür vorgesehen, Leitungswasser zu filtern bzw. eventuell vorhandene Schadstoffe oder unerwünschte Stoffe aus dem Wasser zu entfernen. Üblicherweise setzt sich ein Tischwasserfiltergerät aus einem Wasserbehälter, der mit einem Deckel verschließbar ist, einer Filterkartusche und einer Kanne zusammen. Wird Leitungswasser in den Behälter gegossen, rinnt es durch die Filterkartusche und wird in der Kanne gesammelt.

Die im Handel gängigen Filtersysteme bestehen meist aus einer Kombination von Ionenaustauscher und Aktivkohle. Bei einem Ionenaustauscher handelt es sich um anorganische oder organische Feststoffe, die aus Elektrolytlösungen positive oder negative Ionen aufnehmen können und dafür eine gleichwertige Menge anderer Ionen gleichen Vorzeichens abgeben. Erfolgt ein Austausch von Kationen, handelt es sich um einen Kationenaustauscher, werden Anionen ausgetauscht, spricht man von einem Anionenaustauscher.

Aktivkohle ist eine aus mikrokristallinem Graphit bestehende Kohle mit besonders poröser Struktur. Für die Verwendung als Adsorptionsmittel ist eine innere Oberfläche von 500-1500 m²/g nötig. Mit der Verwendung von Aktivkohle in einem Filter werden unterschiedliche Aufbereitungsziele ermöglicht. Zum einen werden, wie bei jeder Filtermethode, ungelöste mechanische Partikel abfiltriert. Zum anderen ist, aufgrund der enorm großen inneren Oberfläche der Aktivkohle, auch die Entfernung gelöster Partikel über eine Adsorption möglich. Bei diesen zwei

¹A. o. Univ.-Prof. Mag. Dr. Franz Mascher, Abteilung Wasserhygiene und Mikroökologie des Institutes für Hygiene, Mikrobiologie und Umweltmedizin, Medizinische Universität Graz, Bericht: Überprüfung von Tischwasserfiltergeräten zur Wasseraufbereitung im Hinblick auf Leistung und Erfüllung der von den Herstellern angegebenen Funktionen. Ergebnisse und zusammenfassende Beurteilung, 5.6.2019

Vorgängen werden die eliminierten Substanzen von der Aktivkohle aufgenommen und in ihrer Masse angereichert. Zusätzlich fungiert der Kohlenstoff als Reduktionsmittel und ist dazu geeignet, Oxidationsmittel wie Chlor zu entfernen.

Getestete Filtersysteme

Getestet wurden acht am Markt erhältliche Tischwasserfilter (TWF) zur Trinkwasseraufbereitung, die sich in beworbener Wirkung und gewissen Merkmalen lt. ihren Herstellerangaben, wie in Tab. 1 ersichtlich, unterscheiden:

TWF 1: BRITA fill & serve

TWF 5: Aquaphor Prestige

TWF 2: BWT Magnesium Mineralizer

TWF 6: PearlCo ASTRA unimax

TWF 3: BRITA Elemaris fill & enjoy

TWF 7: PearlCo STANDARD classic

TWF 4: AcalaQuell Wassetto

TWF 8: BRITA Marella fill & enjoy

Tabelle 2: Wirkungsvergleich der 8 TWF lt. Herstellerangaben

TWF	Wirkung lt Hersteller	Gesamtvol./ gefiltertes Was ser in [L]
1	reduziert Chlor und andere geschmackstörende Stoffe, Mg und Ca bleiben erhalten	1,3/0,8
2	reduziert durch mehrstufige Filtrierung geschmacks- und geruchsstörende Stoffe (Kalk,Chlor), Schwermetalle Mg wird zugesetzt	2,6/1,4
3	filtert Chlor, Reduktion von Kalk, vermindert Pb und Cu	2,4/1,4
4	reduziert Kalk, Nitrat, Schwermetalle, schlechten Geschmack und Gerüche	2,52/1,5
5	reduziert Schwermetalle, Pestizide und Medikamentenrückstände, reduziert Wasserhärte, entfernt geschmackstörende Stoffe (wie Chlor, Chlorverbindungen)	2,8/1,4
6	verringert Kalkablagerungen, entfernt Chlor, Schwermetalle, Reinigungsmittel, Herbizide und Pestizide	3,0/1,5
7	verringert Kalkablagerungen, entfernt Chlor, Schwermetalle, Reinigungsmittel, Herbizide und Pestizide	2,4/1,2
8	filtert Chlor, Reduktion von Kalk, vermindert Pb und Cu	2,4/1,2

Die verschiedenen Module und die Filterkapazität in Liter und Wochen der einzelnen Filtersysteme lt. Herstellerangaben sind in Tab. 3 zusammengefasst.

Tabelle 3: Vergleich der Filtersysteme lt. Herstellerangaben

TWF	Funktionsweise	Filterkapazität	Austausch
1	komprimierte Aktivkohle aus Kokosnussschale	150 L Leitungswasser	alle 4 Wochen, bei verlangsamter Durchflusszeit häufiger wechseln
2	Aktivkohle, Ionenaustauscher, Filtergranulat: Mg wird abgegeben, Ca aufgenommen, enthält Ag	120 L bei GH: 15-17,8 °dH	alle 4 Wochen od bei Anzeige
3,8	Aktivkohle aus Kokosnussschale Ionenaustauscher	100 L bei KH: 12-14,5 °dH	alle 4 Wochen od bei Anzeige
4	Hochleistungsaktivkohle Ionenaustauscher, Mikroschwamm erhält Filterleistung	keine Angaben des Herstellers	alle 6-8 Wochen, Mikroschwamm alle 6 Monate
5	Aktivkohle und Fasersorptionsmaterialien, Ionenaustauscher, enthält Ag	170 L bei KH: 10-14° dH	4 Wochen
6	Aktivkohle, Ionenaustauscher	200 L Leitungswasser	alle 30 Tage oder nach 200 l
7	Aktivkohle, Ionenaustauscher	150 L Leitungswasser	alle 4 Wochen od nach 150 l

Alle Geräte wurden mit vergleichbaren Bedingungen getestet und die Trinkwasserfilter entsprechend den Herstellerangaben in Betrieb genommen. Für den Versuchsablauf wurde täglich, von Montag bis Freitag, jeder TWF mit fünf Liter Wasser getestet. Dieser Vorgang geschah vier Wochen lang. Zu Versuchsbeginn und in weiterer Folge einmal wöchentlich (nach jeweils 25 L Durchfluss) wurden vom gefilterten Wasser jedes TWF Proben für die chemischen und mikrobiologischen Untersuchungen entnommen.

Alle TWF wurden einmal wöchentlich mit warmem Wasser gereinigt und darüber hinaus entsprechend der Gebrauchsanweisung die Filter behandelt z. B. wöchentlich Desinfektion des Filters mit kochendem Wasser oder Auswaschen der Filterkartusche. Insgesamt wurde mit jedem TWF 100 Liter Wasser gefiltert. Die Versuchsdurchführung erstreckte sich über 29 Tage, vom 7. Jänner 2019 bis zum 4. Februar 2019.

Analysen

In physikalisch-chemischer Hinsicht wurde eine Mindestuntersuchung nach der Trinkwasserverordnung (TWV) durchgeführt zuzüglich der Parameter Cu, Pb, THM (Chloroform) und Silber.

Mikrobiologisch wurden die „Gesamtkeimzahlen“ (KBE bei 22°C und 37°C) sowie *Pseudomonas aeruginosa* bestimmt.

Ergebnisse und vergleichende Bewertung

Gesamthärte

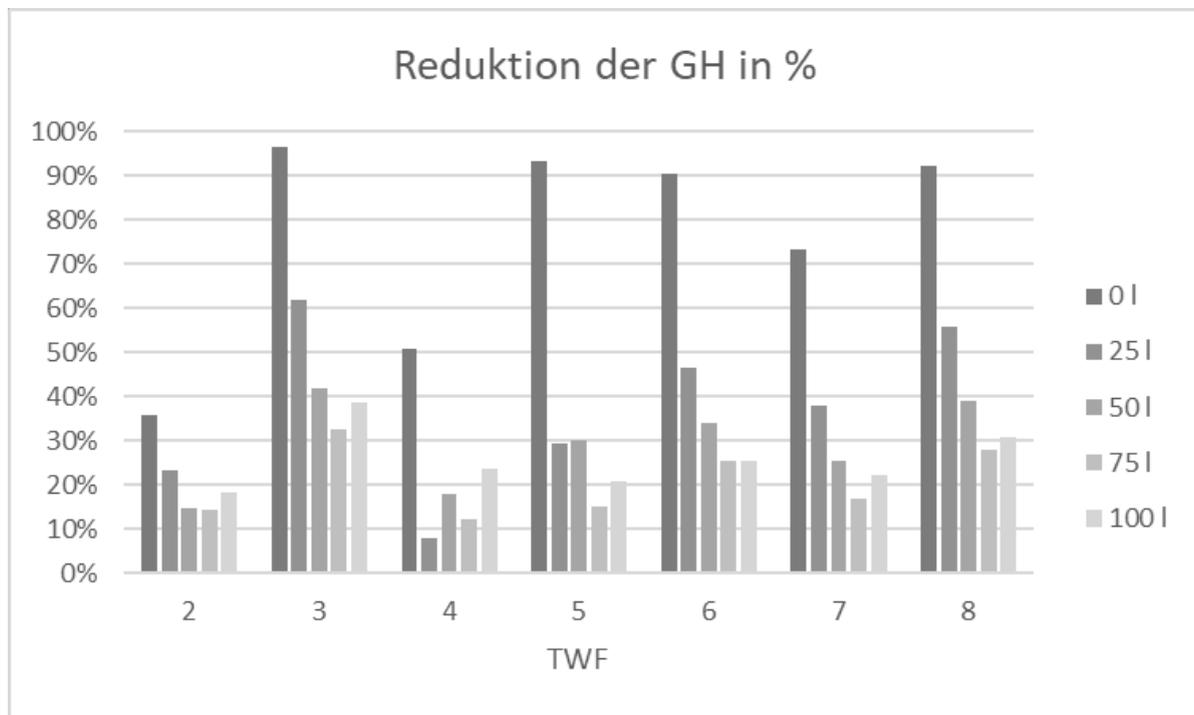


Abbildung 1: Reduktion der GH (Gesamthärte)

Die Reduktion der Gesamthärte beträgt zu Versuchsbeginn in 4 TWF (3, 5, 6, 8) mehr als 90%, in einem Fall über 70% (TWF 7) und in einem Fall über 50% (TWF 4). Bei TWF 2 beträgt die Reduktion der GH lediglich 36% bis 14%. Dabei muss berücksichtigt werden, dass durch die Zugabe von Magnesium die Reduktion der Gesamthärte teilweise wieder aufgehoben wird. Bereits nach einer Belastung mit 25 L Versuchswasser lässt die Leistung aller TWF signifikant nach und die Reduktion der Gesamthärte liegt nach 50 L Belastung nur mehr in einem Bereich zwischen 15% und 40% (siehe Abb. 1).

Blei(Pb)undKupfer(Cu)

In Tab. 4 sind die Pb-Konzentrationen des gefilterten Wassers der einzelnen TWF dargestellt. Die Pb-Konzentrationen des Versuchswassers betragen zwischen 20,3 und 23,3 µg/L. TWF 3, 5, 6, 7, 8 entfernen Pb über den gesamten Zeitraum bis unter die Nachweisgrenze aus dem Wasser. Bei TWF 2 und 4 waren nach Filtration vereinzelt noch geringe Konzentrationen nachweisbar. Auch bei hoher Bleibelastung erfolgte eine weitgehende Entfernung.

Tabelle 4: Blei (Pb) -Konzentrationen

Pb [$\mu\text{g/l}$]					
TWF					
	0 L	25 L	50 L	75 L	100 L
2	3,1	<2,0	<2,0	2,9	<2,0
3	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0
4	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	2,3
5	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0
6	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0
7	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0
8	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0

In Tab. 5 sind die Cu-Konzentrationen des gefilterten Wassers der einzelnen TWF dargestellt. Die Cu-Konzentration des ungefilterten Ausgangswassers betrug zwischen 120 und 140 $\mu\text{g/L}$. Alle TWF entfernen Cu über den gesamten Zeitraum bis unter die Nachweisgrenze aus dem Versuchswasser. Auch bei hoher Kupferbelastung erfolgte eine weitgehende Entfernung.

Tabelle 5: Kupfer (Cu) -Konzentrationen

Cu [$\mu\text{g/l}$]					
TWF					
	0 L	25 L	50 L	75 L	100 L
2	<20,0	<20,0	<20,0	<20,0	<20,0
3	<20,0	<20,0	<20,0	<20,0	<20,0
4	<20,0	<20,0	<20,0	<20,0	<20,0
5	<20,0	<20,0	<20,0	<20,0	<20,0
6	<20,0	<20,0	<20,0	<20,0	<20,0
7	<20,0	<20,0	<20,0	<20,0	<20,0
8	<20,0	<20,0	<20,0	<20,0	<20,0

Mikrobiologische Parameter

In den Tab. 6-8 sind die Ergebnisse für die KBE bei 22 °C und 37 °C und *P. aeruginosa* aller TWF dargestellt. 0 L, 25 L, 50 L, 75 L und 100 L sagen aus, mit wie viel Wasser der Filter bis zum Analysezeitpunkt belastet wurde. P0+ bezeichnet das Versuchswasser vor der Filtration, bei dem ebenfalls der KBE Gehalt gemessen wurde. Die TWF sind mit den Ziffern 1 bis 8 bezeichnet. Werte, die P0+ um mehr als 50% übersteigen, sind rot gekennzeichnet.

Tabelle 6: Bei allen TWF ist anfangs der Bakteriengehalt nach Filtration geringer als in P0+. Nach 25 L Belastung liegen die Werte bei 2 TWF (1 und 4) um mindestens 150 % höher als in P0+.

Nach 50 L sind es bereits 5 TWF (1, 2, 4, 6, 7), nach 75 L und 100 L bereits 7 TWF, welche mehr als 50% über dem Wert des Versuchswassers liegen.

Das größte Bakterienwachstum zeigen die TWF 1 und 4, das geringste die TWF 2 und 5.

In Tabelle 7 sind die Verhältnisse für die KBE bei 37°C dargestellt, welche ein sehr ähnliches Bild, wie die KBE bei 22°C zeigen.

Tabelle 6: Koloniebildende Einheiten (KBE) bei 22 °C

TWF					
	0 L	25 L	50 L	75 L	100 L
P 0+	430	82	59	100	34
1	290	550	3460	2400	1100
2	98	120	130	180	41
3	12	3	33	360	810
4	200	>1000	23400	1800	9200
5	0	59	21	110	220
6	210	12	130	220	280
7	120	35	210	640	360
8	98	19	42	390	220

Tabelle 7: Koloniebildende Einheiten (KBE) bei 37 °C

TWF					
	0 L	25 L	50 L	75 L	100 L
P 0+	>300	91	18	110	25
1	>300	>300	2700	2500	2000
2	110	>300	300	260	110
3	8	5	31	490	2700
4	180	>300	18300	2000	120000
5	1	120	15	96	840
6	170	12	140	190	720
7	110	11	140	850	870
8	89	33	56	460	880

Tabelle 8: Pseudomonas aeruginosa

TWF					
	0 L	25 L	50 L	75 L	100 L
P. 0+	3	0	0	6	2
1	5	>100	1100	28000	10000
2	5	53	0	0	0
3	2	7	8	22	55
4	5	>100	1500	6200	9000
5	0	1	0	21	42
6	3	>100	50	1800	1800
7	5	30	220	5100	2100
8	5	55	80	1700	120

In Tab. 8 sind die Ergebnisse für Pseudomonas aeruginosa dargestellt. Mit Ausnahme des TWF 2 (ab 50 L Belastung ist Pseudomonas aeruginosa nicht mehr nachweisbar) ist eine deutliche bis massive Vermehrung von Pseudomonas aeruginosa in den TWF festzustellen. Die TWF 1 und 4 zeigen die höchsten Kontaminationen.