

# Wasserspender to go



©New Africa - stock.adobe.com

VKI und Abteilung Marktforschung, AK Steiermark, April 2020

Trinkflaschen auf dem praktischen  
und chemischen Prüfstand

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

**AK**   
[www.akstmk.at](http://www.akstmk.at)



# **Trinkflaschen**

Projektleitung: DI Dr. Birgit Schiller

Wien, Februar 2020

## INHALTSVERZEICHNIS

1	Einleitung.....	4
2	Untersuchungsmethoden .....	5
2.1	Deklaration .....	5
2.2	Ersatzteile .....	5
2.3	Praktische Prüfung.....	5
2.4	Schadstoffe (chemische Prüfung) .....	7
3	Allgemeines.....	13
3.1	Rechtliche Voraussetzungen.....	13
3.2	Normen .....	15
4	Beschreibung der getesteten Proben.....	16
5	Verfügbarkeit von Ersatzteilen.....	18
6	Deklaration .....	18
7	Praktische Prüfung: .....	19
7.1	Allgemeine Messungen - Gewicht:.....	19
7.2	Handhabung:.....	22
7.3	Haltbarkeit/Dichtigkeit:.....	24
7.3.1	Kohlensäurehaltiges Wasser:.....	24
7.3.2	Siedende Flüssigkeit: .....	25
7.3.3	Haltbarkeit des Verschlusses im Dauertest:.....	25
7.3.4	Dichtigkeit nach Dauertest: .....	25
7.4	Falltest:.....	26
7.5	Geschmacks- und Geruchsveränderung.....	26
7.6	Spülmaschinenbeständigkeit.....	27
8	Schadstoffe - chemische Prüfung.....	28
8.1	Weichmacher .....	28
8.2	Siloxane .....	28
8.3	Anfragen zu SVHCs .....	30
9	KONSUMENT Testtabelle .....	32
10	Empfehlungen für Verbraucher .....	34
11	Anhang.....	35
11.1	Fotos der analysierten Produkte.....	35

## TABELLENVERZEICHNIS

Tabelle 1- Untersuchte BADGE und Hydrolyseprodukte .....	8
Tabelle 2 - Untersuchte Weichmacher .....	9
Tabelle 3 - Untersuchte Siloxane.....	10
Tabelle 4 - Untersuchte Metalle.....	10
Tabelle 5 - Untersuchte Polyaromatische Kohlenwasserstoffe.....	11
Tabelle 6 - Übersicht durchgeführte chemische Prüfungen .....	12
Tabelle 7 - Untersuchte Produkte .....	16
Tabelle 8 - Preise und Anbieter .....	17
Tabelle 9 - Herstellerangaben .....	19
Tabelle 10 - Allgemeine Messungen .....	21
Tabelle 11 - Parameter der Handhabungsprüfung .....	22
Tabelle 12 - Erster Test auf Siloxane .....	29
Tabelle 13 - Wiederholungstest auf Siloxane .....	29
Tabelle 14- gefundene cyclische Siloxane .....	30

## ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abbildung 1 - Auszug aus der VO(EG)1935/2004 .....	13
Abbildung 2 - Anhang I der VO(EG)1935/2004 .....	14
Abbildung 3 - KONSUMENT Testtabelle .....	33
Abbildung 4 - Gruppenfoto aller untersuchten Produkte .....	35
Abbildung 5 - Gruppenfoto der untersuchten Produkte aus Glas .....	36
Abbildung 6 - Gruppenfoto der untersuchten Produkte aus Kunststoff.....	37
Abbildung 7 - Gruppenfoto der untersuchten Produkte aus Metall .....	38
Abbildung 8 - Nalgene Everyday OTF .....	39
Abbildung 9 - Tupperware K41 Ökoflasche mit Trinkaufsatz .....	39
Abbildung 10 - Tedi .....	40
Abbildung 11 - Camelbak Eddy .....	40
Abbildung 12 - Dora's Trinkflasche aus Edelstahl .....	41
Abbildung 13 – Klean Kanteen Classic Einwandig .....	41
Abbildung 14 – Mc Kinley Trinkflasche L.....	42
Abbildung 15 – Sigg Alu Trinkflasche .....	42
Abbildung 16 – Oxybag.....	43
Abbildung 17 – Emil Weithalsflasche Bio-Stern.....	43
Abbildung 18 - Simpex Color .....	44

## 1 Einleitung

Wiederverwendbare Trinkflaschen aus verschiedenen Materialien können eine nachhaltige und langfristig günstigere Alternative zu Getränken in PET-Flaschen sein. Für Konsumenten stellen sich vor dem Kauf mehrere Fragen, je nachdem für welchen Zweck die Flasche verwendet werden soll. So stellen manche hohe Ansprüche an die Dichtigkeit wenn die Flasche den ganzen Tag in der Handtasche oder dem Rucksack transportiert wird, für andere wiederum ist es wichtiger dass die Flasche einhändig geöffnet werden kann um beim Radfahren oder Training im Fitnesscenter nicht unnötige Pausen einlegen zu müssen.

Für alle Konsumenten relevant ist allerdings die Frage, ob die Flasche unangenehme Gerüche und Geschmäcker ans Getränk abgibt oder gar Schadstoffe ins Getränk übergehen können.

Für den Test wurden 11 Flaschen mit einem Füllvolumen zwischen 400 ml und 750 ml gewählt, für den Alltag ist man mit diesen Volumina gut versorgt. Es wurden sowohl Produkte mit schlichten Designs als auch eindeutige Kinder-Produkte eingekauft. Auch bei den Verschlüssen wurde auf eine größtmögliche Vielfalt geachtet. Es gibt Flaschen mit einfachem Drehverschluss, Mundstücken die durch Drehen oder Ziehen geöffnet werden und auch 2 Produkte mit Strohhalm. Die Flaschen bestanden aus Kunststoffen (zum Beispiel Polycarbonat oder Polypropylen), Metall (Edelstahl und beschichtetes Aluminium) und Glas.

## 2 Untersuchungsmethoden

Die untersuchten Flaschen wurden anonym im Oktober 2019 gekauft. Es wurden gängige Marken aus Sportartikel- und Kinderausstattungs-Geschäften gewählt so wie ein Produkt einer österreichischen Lebensmittelkette (Spar) sowie ein Kinderprodukt aus dem Drogerie/Lebensmittelhandel (Müller).

Die Flaschen wurden einer praktischen und einer chemischen Prüfung auf Schadstoffe unterzogen. Es wurde für alle Produkte das gleiche praktische Prüfprotokoll angewandt, die chemische Prüfung wurde jedoch an das Produkt angepasst. Des Weiteren wurde recherchiert ob Ersatzteile erhältlich sind. Die Möglichkeit Dichtungen, Deckel oder Strohhalm zu tauschen erhöht die Lebensdauer einer Trinkflasche und trägt somit weiter zur Nachhaltigkeit einer wiederverwendbaren Flasche bei. Zusätzlich wurde überprüft ob essentielle Informationen direkt am Produkt oder auf der Hersteller Website deklariert sind.

### 2.1 Deklaration

Es wurde überprüft ob folgende wesentliche Informationen direkt am Produkt oder auf der Herstellerwebsite angegeben wurden: Füllvolumen, Eignung für heiße Getränke, Eignung für kohlenensäurehaltige Getränke, Eignung für Saft, Geschirrspülmaschinen geeignet.

### 2.2 Ersatzteile

Es wurde recherchiert (Hersteller Angaben beim Produkt, Hersteller Website, Website die zum Kauf des Produkts verwendet wurde und Amazon Marketplace) ob es Ersatzteile für mögliche Verschleißteile gibt.

### 2.3 Praktische Prüfung

Folgende Parameter wurden überprüft:

#### Herstellerangaben

- Marke, Modell, Typ
- Füllvolumen: Herstellerangabe
- Eignung für verschiedene Flüssigkeiten  
Kohlensäurehaltige Flüssigkeiten  
Säfte
- Information zur Spülmaschineneignung

#### Allgemeine Messungen

- Abmessungen: größter Außendurchmesser, Höhe, Durchmesser Einfüllöffnung
- Füllvolumen
- Gewicht: Leer und gefüllt bis max. Markierung

#### Handhabung

- Öffnen/Schließen

- Befüllen
- Trinken
- Kippstabilität
- Reinigen

## Haltbarkeit / Dichtigkeit

- Dichtigkeitsprüfung in Anlehnung an DIN EN 12546-1<sup>1</sup>,  
Es wurden 2 Prüfungen in Anlehnung Abschnitt 3.6.1 durchgeführt:
  1. Prüfung: Mit Wasser (ohne Kohlensäure). Basierend auf den Herstellerangaben zu Eignung/Ausschluss von heißen Flüssigkeiten wird die Temperatur des Wassers gegebenenfalls gegenüber der Norm abgeändert.
  2. Prüfung: Mit kohlensäurehaltigem Wasser (sprudelndes Mineralwasser), welches Raumtemperatur hat.
- Dauerhaltbarkeit des Verschlussmechanismus:  
Klappbare oder verschiebbare Verschlüsse wurden 1000-mal manuell betätigt.  
Danach erneute Dichtigkeitsprüfung.
- Falltest (gemäß Abschnitt 5.8)

## Geschmacks- & Geruchsänderungen

- Geruch im Neuzustand:  
Der Geruch der neuen und leeren Flasche wurde bewertet. Im Falle eines starken Neugeruchs wird eine kurze Geruchs-Beschreibung gegeben.
- Geschmack / Geruch:  
Geschmacksveränderung des eingefüllten Getränks. Zwei Laborexperthen führten einen sensorischen Geschmackstest durch – bei unterschiedlichen Ergebnissen bewertet ein dritter Experte zusätzlich, ob es zu Geschmacksveränderungen kommt:  
Die Flaschen werden mit Leitungswasser gefüllt. Es wird eine sensorische Prüfung durchgeführt, bei der das Wasser in den Flaschen gelagert wird - 1 Stunde und 24 Stunden  
Die Prüfung des Wassers im Vergleich zum in einer Glasflasche gespeicherten Referenzwasser wird ausgewertet. Falls "Geschmacksveränderungen" festgestellt werden, wird eine kurze Geschmacks-Beschreibung gegeben.
- Annahme von Fremdgerüchen:  
Die Flaschen werden mit einem isotonischen Sportgetränk gefüllt und 6 Stunden stehen gelassen. Nach dem Auswaschen mit Wasser und Spülmittel wird sensorisch bewertet, ob die Flaschen den Geruch des Getränks angenommen haben.

---

<sup>1</sup> DIN EN 12546-1:2000-09 – Materialien und Gegenstände in Kontakt mit Lebensmitteln – 3 Isolierbehälter zum Gebrauch im Haushalt – Teil 1: Spezifikation für Isoliergefäße, Isolierflaschen und -kannen; Deutsche Fassung EN 12546-1:2000

## Spülmaschinenbeständigkeit

Es werden 25 Spülmaschinenzyklen durchgeführt um zu prüfen, ob die Materialien einem Standard-Reinigungsvorgang in einer Geschirrspülmaschine standhalten.

Änderungen an Materialoberflächen wie Legierungsbestandteilen, Dichtungen und Kunststoffen werden dokumentiert.

## **2.4 Schadstoffe (chemische Prüfung)**

Da die 11 Produkte aus unterschiedlichen Komponenten und diese wiederum aus unterschiedlichen Materialien bestehen, wurde für jedes Produkt ein eigenes Prüfprogramm erstellt. Dabei wurde die Expertise des Testlabors so wie bereits bekannte Ergebnisse anderer Testorganisationen<sup>2 3 4</sup>herangezogen. Folgende Parameter standen zur Auswahl:

### Bisphenol A (BPA)

- frei und freisetzbar: bestimmt mittels GC/MS nach Extraktion und Derivatisierung Dieser Test bestimmt den Gesamtgehalt an BPA der aus dem Material unter Extrembedingungen freigesetzt werden kann.
- spezifische Migration: bestimmt in Anlehnung an die DIN EN 15136<sup>5</sup> mittels HPLC-FLD

Bei dieser Bestimmung wird das freigesetzte BPA unter realistischen Bedingungen bestimmt. Dieser Wert spiegelt den zu erwarteten BPA-Gehalt in Getränken die in der Flasche gelagert werden wieder. Die Untersuchung wird in diesem Test nur bei beschichteten Metall Produkten angewandt, da hier die Gehaltsbestimmung von BPA nicht möglich ist. Die Migration wird mit 2 unterschiedlichen Simulantien durchgeführt: 50% Ethanol (simuliert fettige Getränke wie z.B. Milch) und 3% Essigsäure (simuliert saure Getränke wie z.B. Fruchtsäfte)

---

<sup>2</sup> Analyses of selected organic contaminants and metals in drinking bottles des Norwegian Institute for Air Research: <https://fil.forbrukerradet.no/wp-content/uploads/2018/08/analyses-of-selected-organic-contaminants-and-metals-in-drinking-bottles-1.pdf>, abgerufen am 19.02.2020, 11:17

<sup>3</sup> ÖKO-TEST Magazin 4/2019: Trinkflaschen im Test

<sup>4</sup> BfR Stellungnahme zum Übergang von Weichmachern aus Twist-off-Verschlüssen in Lebensmittel, [https://mobil.bfr.bund.de/cm/343/uebergang\\_von\\_weichmachern\\_aus\\_twist\\_off\\_verschlussen\\_in\\_lebensmittel.pdf](https://mobil.bfr.bund.de/cm/343/uebergang_von_weichmachern_aus_twist_off_verschlussen_in_lebensmittel.pdf) abgerufen am 19.02.2020, 11:28

<sup>5</sup> DIN EN 15136: Werkstoffe und Gegenstände in Kontakt mit Lebensmitteln - Bestimmte Epoxyderivate, die Beschränkungen unterliegen- Bestimmung von BADGE, BFDGE und deren Hydroxy- und Chlorderivaten in Prüflebensmitteln



## Bisphenol-A-diglycidylether (BADGE) und Hydrolyseprodukte

spezifische Migration: bestimmt in Anlehnung an die DIN EN 15136<sup>2</sup> mittels HPLC-FLD

Die Bestimmung erfolgt gleichzeitig mit der oben angeführten BPA Bestimmung mittels spezifischer Migration.

BFDGE
3-ring NOGE
BFDGE * 2H <sub>2</sub> O
BFDGE * 2HCl
BADGE * 2H <sub>2</sub> O
BADGE * 2HCl
BADGE * H <sub>2</sub> O
BADGE * H <sub>2</sub> O*HCl
BADGE * HCl

Tabelle 1- Untersuchte BADGE und Hydrolyseprodukte

## Weichmacher

Bestimmt mittels GC/MS nach Extraktion und Derivatisierung

Weichmacher	
Adipate/Sebacate	Diethyladipat
	Diisobutyladipat
	Dibutyladipat
	DEHA
	Dibutylsebacat
P-Flammschutzmittel	Tributylphosphat
Phtalate	Dimethylphthalat
	Diethylphthalat
	Diisobutylphthalat
	Dibutylphthalat
	Butylbenzylphthalat
	DEHP
	Di-n-octylphthalat
	Diisoheptylphthalat
	Diisononylphthalat
	Diisodecylphthalat
	Dipropylheptylphthalat
	Dimethoxyethylphthalat
	DHNUP
	Di-n-hexylphthalat
	1,2-Benzenedicarboxylic acid, di-C6-10-alkyl esters
	mixed C6-C8-C10-Phthalat
	Dicycloheylphthalat
	Di-n-pentylphthalat
sonstige Weichmacher	DINCH
	Acetylbutylcitrat
	DEHT
	TXIB
	Acetyltriethylcitrat

Tabelle 2 - Untersuchte Weichmacher

Siloxane: bestimmt mittels GC/MS nach Extraktion

Octamethylcyclotetrasiloxan (D4)
Decamethylcyclopentasiloxan (D5)
Dodecamethylcyclohexasiloxan (D6)
Tetradecamethylcycloheptasiloxan (D7)
Hexadecamethylcyclooctasiloxan (D8)
Octadecamethylcyclononasiloxan (D9)

Tabelle 3 - Untersuchte Siloxane

Metalle: gemäß DIN EN ISO 17294-2 mittels ICP-MS

Antimon
Arsen
Blei
Cadmium
Cobalt
Kupfer
Chrom
Quecksilber
Nickel
Zinn
Zink
Aluminium
Tellur

Tabelle 4 - Untersuchte Metalle

## Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)

Naphtalin
Acenaphtylen
Acenaphthen
Fluoren
Phenanthren
Anthracen
Fluoranthren
Pyren
Benzo(a)anthracen
Chrysen
Benzo(b)fluoranthren
Benzo(k)fluoranthren
Benzo(a)pyren
Indeno(1,2,3-cd)pyren
Dibenzo(a,h)anthracen
Benzo(g,h,i)perylen

Tabelle 5 - Untersuchte Polyaromatische Kohlenwasserstoffe

## Übersicht durchgeführte chemische Prüfungen:

Marke	Flaschenbestandteil	getestete Parameter
Nalgene	Flaschenmaterial	BPA (frei und freisetzbar)
	weiche Dichtung, hartes Mundstück	Weichmacher
	weiche Dichtung	Siloxane
Tupperware	Flasche und Mundstück	BPA (frei und freisetzbar)
	Flasche und Mundstück	Weichmacher
Tedi	Flaschenmaterial, Mundstück, Strohhalm, kleine Dichtung	BPA (frei und freisetzbar)
	Strohhalm, kleine Dichtung, Gummiring außen	Weichmacher
	weiche Dichtung	Siloxane
Camelbak	Flaschenmaterial, Mundstück, Strohhalm, kleine Dichtung	BPA (frei und freisetzbar)
	Mundstück, Strohhalm, Dichtung innen	Weichmacher
	Mundstück, Dichtung innen	Siloxane
Dora's	Flaschenmaterial	Migration Metalle
Klean Kanteen	Flaschenmaterial	Migration Metalle
	Mundstück, hartes Plastik, Luftverschluss	Weichmacher
	Mundstück, hartes Plastik, Luftverschluss	BPA (frei und freisetzbar)
	Mundstück, hartes Plastik, Luftverschluss	PAK (EPA)
McKinley	Flaschenmaterial	Migration Metalle
	Verschluss	PAK (EPA)
Sigg	Flaschenmaterial	spezifische Migration von BPA, BADGE und Hydrolyseprodukten in 50% Ethanol
	Flaschenmaterial	spezifische Migration von BPA, BADGE und Hydrolyseprodukten in 3% Essigsäure
	Mundstück (hartes Plastik schwarz und weiß)	Weichmacher
	Mundstück (hartes Plastik schwarz und weiß)	PAK (EPA)
Oxybag	Flasche, Deckel, Mundstück	Weichmacher
	Flasche, Deckel, Mundstück	BPA (frei und freisetzbar)
Emil	Flaschenmaterial	Migration Metalle
	Verschluss	PAK (EPA)
Simpex	Flaschenmaterial	Migration Metalle
	Dichtung, Gummiring	Weichmacher
	Dichtung, Gummiring	BPA (frei und freisetzbar)

Tabelle 6 - Übersicht durchgeführte chemische Prüfungen

## 3 Allgemeines

### 3.1 Rechtliche Voraussetzungen

Trinkflaschen sind den Lebensmittelkontakt-Gegenständen zuzuordnen. Unabhängig von dem Material aus dem sie geformt sind unterliegen sie der EU-Verordnung VO(EG) 1935/2004<sup>6</sup>. Diese Verordnung ist eher allgemein gehalten, konkrete Grenzwerte für Schadstoffe finden sich nicht darin. Es finden sich jedoch allgemeine Anforderungen an die Materialien, zum Beispiel dürfen prinzipiell keine unerwünschten Stoffe aus dem Material ins Lebensmittel übergehen.

Diese Verordnung beruht auf dem Grundsatz, dass Materialien oder Gegenstände, die dazu bestimmt sind, mit Lebensmitteln unmittelbar oder mittelbar in Berührung zu kommen, ausreichend inert sein müssen, damit ausgeschlossen wird, dass Stoffe in Mengen, die genügen, um die menschliche Gesundheit zu gefährden oder eine unverträgliche Veränderung der Zusammensetzung von Lebensmitteln oder eine Beeinträchtigung ihrer organoleptischen Eigenschaften herbeizuführen, in Lebensmittel übergehen.

Abbildung 1 - Auszug aus der VO(EG)1935/2004

Die Verordnung regelt außerdem für welche Materialien zusätzliche Einzelmaßnahmen erlassen werden können.

---

<sup>6</sup> Verordnung (EG) Nr. 1935/2004: Materialien und Gegenständen, die zu bestimmt sind, mit Lebensmittel in Berührung zu kommen.

<https://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2004:338:0004:0017:de:PDF>

## Verzeichnis der Gruppen von Materialien und Gegenständen, für die Einzelmaßnahmen erlassen werden können

1. Aktive und intelligente Materialien und Gegenstände
2. Klebstoffe
3. Keramik
4. Kork
5. Gummi
6. Glas
7. Ionenaustauscherharze
8. Metalle und Legierungen
9. Papier und Karton
10. Kunststoffe
11. Druckfarben
12. Regenerierte Cellulose
13. Silikone
14. Textilien
15. Lacke und Beschichtungen
16. Wachse
17. Holz

Abbildung 2 - Anhang I der VO(EG)1935/2004

Für Kunststoffe gelten sogar zwei spezifische Regelungen:

- 1) VO (EU) Nr. 10/2011<sup>7</sup> gemäß Artikel 5 der VO (EU) Nr. 1935/2004

In dieser Verordnung ist die höchste erlaubte Gesamtmigration geregelt.

Insgesamt dürfen aus einem Kunststoff nur maximal 10mg Substanzen je dm<sup>2</sup> Lebensmittelkontaktmaterial migrieren. Hierbei handelt es sich um einen

---

<sup>7</sup> Verordnung (EU) Nr.10/2011 der Kommission vom 14. Januar 2011 über Materialien und Gegenstände aus Kunststoff, die dazu bestimmt sind, mit Lebensmitteln in Berührung zu kommen

<https://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2011:012:0001:0089:DE:PDF>

unspezifischen Summenparameter, die genaue chemische Natur der migrierenden Substanzen wird nicht untersucht  
Zusätzlich gelten für manche Stoffe sogenannte „spezifische Migrations Limits“ (SML). Die Überprüfung dieser gestaltet sich für Konsumentenschutzorganisationen und überwachende Organe schwierig, denn hier muss bereits vor dem Test bekannt sein welche Substanz gesucht wird. Die genaue Zusammensetzung eines Kunststoffes ist den Herstellern zwar bekannt, wird aber unserer Erfahrung nach nicht an dritte weitergegeben.

- 2) VO (EU) Nr.)2018/213<sup>8</sup>: Diese Verordnung regelt nur die Verwendung von Bisphenol A BPA. Es wird ein SML 0,05mg/kg festgelegt.

Für Metalle und Glas gibt es derzeit noch keine Einzelmaßnahmen und somit keine Grenzwerte für enthaltene Stoffe.

Eventuell zutreffend ist auch die Verordnung zu Beschichtungen: VO (EU) Nr. 1895/2005<sup>9</sup>  
In diesem Test ist diese Verordnung nur auf das Produkt von Sigg anzuwenden, alle anderen Flaschen sind nicht mit einer Innenbeschichtung versehen.

### 3.2 Normen

Es gibt derzeit keine Norm die sich mit Trinkflaschen ohne Isolierfunktion befasst. Flaschen die als Zusatzfunktion eine Temperaturisolierung ausloben, können entsprechend der Norm DIN EN 12546-1:2000-09<sup>10</sup> getestet werden.

– Materialien und Gegenstände in Kontakt mit Lebensmitteln – 3 Isolierbehälter zum Gebrauch im Haushalt – Teil 1: Spezifikation für Isoliergefäße, Isolierflaschen und -kannen; Deutsche Fassung EN 12546-1:2000

---

<sup>8</sup> Verordnung (EU) 2018/213 der Kommission vom 12. Februar 2018 über die Verwendung von Bisphenol A in Lacken und Beschichtungen, die dazu bestimmt sind, mit Lebensmitteln in Berührung zu kommen, und zur Änderung der Verordnung (EU) Nr. 10/2011 hinsichtlich der Verwendung dieses Stoffes in Lebensmittelkontaktmaterialien aus Kunststoff

<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/PDF/?uri=CELEX:32018R0213&from=EN>

<sup>9</sup> Verordnung (EG) Nr. 1895/2005 der Kommission vom 18. November 2005 über die Beschränkung der Verwendung bestimmter Epoxyderivate in Materialien und Gegenständen, die dazu bestimmt sind, mit Lebensmitteln in Berührung zu kommen

[https://www.verbrauchergesundheit.gv.at/dateien/lebensmittel/rechtstexte/lm\\_recht\\_eu\\_kontaktmaterialien\\_vo\\_1895-2005.pdf?63y0e8](https://www.verbrauchergesundheit.gv.at/dateien/lebensmittel/rechtstexte/lm_recht_eu_kontaktmaterialien_vo_1895-2005.pdf?63y0e8)

<sup>10</sup> DIN EN 12546-1:2000-09 – Materialien und Gegenstände in Kontakt mit Lebensmitteln – 3 Isolierbehälter zum Gebrauch im Haushalt – Teil 1: Spezifikation für Isoliergefäße, Isolierflaschen und -kannen; Deutsche Fassung EN 12546-1:2000



## 4 Beschreibung der getesteten Proben

Untersucht wurden 11 Trinkflaschen. Eine Auflistung der Produkte ist in Tabelle 7 zu finden, die jeweiligen Fotos im Kapitel 11 ab Seite 35 35.

Marke	Type	Füllvolumen in ml	Material	Farbe / Design
Nalgene	Everyday OFT	650	Kunststoff	spring green
Tupperware	K41 Ökoflasche mit Trinkaufsatz	500	Kunststoff	Nachtblau
Tedi	Trinkflasche	600	Kunststoff	rosa (1)
Camelbak	Eddy	400	Kunststoff	Dino skeleton
Dora's	Edelstahlflasche	500	Edelstahl	Edelstahl
Klean Kanteen	Classic einwandig, Sport Cap	532	Edelstahl	grün
McKinley	Trinkflasche L	750	Edelstahl	petrol
Sigg	Alu Trinkflasche 400ml	400	Aluminium, beschichtet	Glow Moon Dinos
Oxybag	Flasche mit Einhorn	500	Kunststoff	violett/weiß
Emil	Weithalsflasche	400	Glas	Glas, Hülle "Bio-Stern"
Simpex	Color Glasflasche mit Manschette	560	Glas	grüne Manschette (1)

Tabelle 7 - Untersuchte Produkte

Die Preise der Flaschen liegen durchschnittlich zwischen 10 € und 20 €. Im Diskonter (Tedi) finden sich deutlich günstigere Produkte, hier wurde die Kunststoff-Flasche mit Strohalm um 3,5 € gekauft. Die Marke Klean Kanteen bietet prinzipiell höherpreisige Produkte an, die Trinkflasche aus Edelstahl im Test ist mit ca. 30 € das teuerste Produkte im Test.

Marke	erhältlich bei	durchschnittlicher Preis in €
Nalgene	Müller, Interspar, Sport/Bergsport Geschäfte	12,-
Tupperware	Tupperware Parties	13,-
Tedi	Tedi	3,5
Camelbak	Sport/Bergsport Geschäfte, Müller, Einrichtungshäuser	17,-
Dora's	Reformhäuser, online	11,-
Klean Kanteen	Sport/Bergsport Geschäfte, Kinderausstatter	30,-
McKinley	Intersport	10,-
SIGG	Einrichtungshäuser, Müller, Pagro, Sport/Bergsport Geschäfte	19,-
Oxybag	Tedi	10,-
Emil	Reformhäuser, online	19,-
Simpex	Interspar	18,-

Tabelle 8 - Preise und Anbieter

## 5 Verfügbarkeit von Ersatzteilen

Es zeigte sich eine Korrelation zwischen Marken-Produkten und Erhältlichkeit von Ersatzteilen. Höherpreisige Produkte bekannter Firmen bieten in den meisten Fällen Ersatzdeckel, -verschlüsse oder –Dichtungen an. Die Firma Klean Kanteen bietet sogar unterschiedliche Verschlussarten (mit/ohne Trinkaufsatz, verschiedene Materialien und Farben) und informiert auf der Website über die Kompatibilität der einzelnen Komponenten. Für folgende Produkte gibt es Ersatzteile: Emil. Sigg, Klean Kanteen, Tupperware, Camelbak und Nalgene.

Die Firma Dora's kündigte an in Zukunft Ersatzdeckel ins Sortiment aufzunehmen, zum Zeitpunkt der Berichterstellung gab es diese aber noch nicht.

Für die Produkte von Mc Kinley, Simpex, Oxybag und Tedi gibt es keine Ersatzteile.

Unsere Tests ergaben dass die Verschlüsse der 3 Edelstahlprodukte (Klean Kanteen, Dora's, Mc Kinley) unter einander austauschbar sind, ob die Dichtheit dann noch so gut wie im Test gewährleistet ist, wurde allerdings nicht untersucht.

## 6 Deklaration

Die direkt bei der Flasche aufliegende Information wurde gesichtet. Erste Qualitätsunterschiede waren bereits hier ersichtlich. Nicht jede Flasche war mit Nennvolumen beschriftet und nicht alle Hersteller weisen darauf hin welche Getränke für die Flasche geeignet sind. Auch die Spülmaschinen-Eignung ist nicht immer klar deklariert.

Positiv aufgefallen sind hier die höherpreisigen Produkte von Camelbak, Klean Kanteen, Sigg und Emil. Aber auch auf den günstigeren Flaschen von Dora's, Oxybag oder Simpex finden sich viele Informationen. Sehr wenige Hinweise finden sich am Produkt von Nalgene, Tupperware, Tedi und McKinley. Eine Ausnahme bildet hier die Flasche von Tupperware – am Produkt selbst sind keinerlei Hinweise angebracht. Allerdings kann dieses Produkt so nicht im stationären Handel erstanden werden. Es ist also davon auszugehen, dass Konsumenten vor dem Kauf die Informationen im Katalog oder auf der Website sehen. Beim Beratungsgespräch zu diesem Testkauf wurde abweichend zur Information im Internet (Reinigung mit Flaschenbürste) die Reinigung mit der Geschirrspülmaschine empfohlen.

Bei einigen Produkten finden sich Außenmaße auf der Herstellerwebsite. Dies ist von Interesse, wenn man die Flaschen in Halterungen an Fahrrad, Kinderwagen oder im Auto aufbewahren möchte. Bei folgenden Produkten waren diese Informationen auf den Hersteller Websites auffindbar: Nalgene, Tupperware, Camelbak, Klean Kanteen, Sigg, Emil. Bei den anderen Produkten fanden sich keine Maße im Internet oder auf dem Produkt: McKinley Doras, Tedi, Oxybag, Simpex.

Marke	Eignung für kohlenensäurehaltige Getränke	Eignung für heiße Getränke	Eignung für Saft	Eignung für andere Flüssigkeiten	Spülmaschinengeeignet
Nalgene	keine Angabe	keine Angabe	keine Angabe	keine Angabe	ja
Tupperware	am Produkt, auf Website schon	am Produkt n, auf Website schon	keine Angabe	keine Angabe	keine Angabe
Tedi	keine Angabe	keine Angabe	keine Angabe	keine Angabe	keine Angabe
Camelbak	keine Angabe	nein	keine Angabe	keine Angabe	oberer Geschirrkorb
Dora's	keine Angabe	max. 100 °C	keine Angabe	keine Angabe	nein; nur Handspülen
Klean Kanteen	nein	nein	keine Angabe	keine Milch oder andere gärende Flüssigkeiten	Deckel nur im oberen Geschirrkorb; Spülen mit der Hand empfohlen
McKinley	keine Angabe	keine Angabe	keine Angabe	keine Angabe	keine Angabe
SIGG	keine Angabe	max. 40 °C	keine Angabe	keine Milch	nein
Oxybag	keine Angabe	max. 80 °C	keine Angabe	keine Angabe	ja
Emil	keine Angabe	max. 60 °C	ja	Milch	ja
Simpex	keine Angabe	max. 140 °C	keine Angabe	keine Angabe	ja

Tabelle 9 - Herstellerangaben

## 7 Praktische Prüfung

Die Praktische Prüfung wurde von Experten unter Einhaltung des in Absatz 2.3 beschriebenen Testprogramms durchgeführt.

### 7.1 Allgemeine Messungen

Die Abmessungen der Flaschen und ihr Gewicht kann die Kaufentscheidung beeinflussen, vor allem wenn eine Flasche gesucht wird die in eine bestimmte Halterung passen soll oder nicht zu schwer sein soll. Die wenigsten Hersteller deklarieren diese Informationen, wie im Absatz 6 beschrieben. Aus diesem Grund wurden die Maße der Flaschen ermittelt und die Flaschen im Leerzustand und gefüllt gewogen. Die Ergebnisse finden sich in Tabelle 10.

Das Gewicht der Flaschen variierte erwartungsgemäß stark. Die Kunststoff-Flaschen waren die leichtesten, gefolgt von den Metallflaschen. Am schwersten waren die Glasflaschen.

Auffallend war das geringe Gewicht der Flaschen von Tupperware und Oxybag. Diese wiegen insgesamt weniger als 70g, die anderen Kunststoffflaschen wiegen alle ca. 130g. Bei den Metallflaschen war die etwas kleinere Sigg Flasche am leichtesten (122g) McKinley und Dora's wiegen ca. 160g und die Klean Kanteen Flasche fast 190g.

Die Flasche von Emil wiegt mit Hülle und Bezug 275g, die sehr schlichte Flasche von Simpex war trotz leichtem Verschluss die schwerste Flasche im Test mit 325g.



# Untersuchungsbericht

Seite:21/44

Marke	Größter Außendurchmesser in cm	Höhe (inkl. geschlossenem Deckel) in cm	Durchmesser der Einfüllöffnung in cm	Füllvolumen (bis Markierung) in ml	Füllvolumen (bis Flaschenhals) in ml	Gesamtgewicht (leer) in g	Gewicht der Flasche in g	Gewicht des Deckels in g	Gesamtgewicht (gefüllt) in g
Nalgene	7,9	24,8	5,2	645	680	131,7	92,6	39,1	776,7
Tupperware	7,3	22,6	3,2	505	515	67,1	52,4	14,7	572,1
Tedi	9,2	22,6	5,2	nicht zutreffend	560	130	76	54	690
Camelbak	9,3	17,4	5,2	nicht zutreffend	430	126,8	66,5	60,3	556,8
Dora's	7,3	20,7	4,4	nicht zutreffend	585	164,1	113	51,1	749,1
Klean Kanteen	7,3	22,7	4,4	nicht zutreffend	555	188,5	144,3	44,2	743,5
McKinley	7,3	26,9	4,4	nicht zutreffend	755	156,9	132,6	24,3	911,9
SIGG	6,6	20	2,6	nicht zutreffend	450	112	79	33	562
Oxybag	7,6	18,6	6	nicht zutreffend	525	63,1	38,7	24,4	588,1
Emil	8,9	21,2	2,7	400	420	274,9	268,8	6,1	674,9
Simpex	6,8	23,5	2,9	520	570	325,2	310,4	14,8	845,2

Tabelle 10 - Allgemeine Messungen

## 7.2 Handhabung

Folgende Parameter wurde beurteilt:

Öffnen der Trinköffnung
Öffnen der Einfüllöffnung
Schließen
Befüllen
Trinken
Kippstabilität (DIN 12546-1)
Reinigung der Flasche
Reinigung des Deckels

Tabelle 11 - Parameter der Handhabungsprüfung

Beim Öffnen der Trinköffnung fielen 3 Produkte negativ auf: Tupperware war sehr streng zu öffnen, es wurden immer beide Hände benötigt, auch der Trinkverschluss von Klean Kanteen erforderte beide Hände oder die Zähne zum Öffnen. Die Flasche von Emil dreht sich in der Isolierhülle, sie muss direkt am Glas festgehalten werden damit der Verschluss abgeschraubt werden kann. Das ist auch beim Schließen der Flasche so.

Der Verschluss von Nalgene ist nicht intuitiv, zuerst muss ein Metallbügel herunter geklappt werden und dann der Verschluss gedrückt werden – mehrere Testpersonen benötigten hierfür Instruktionen. Der Verschluss muss auch wieder in 2 Schritten geschlossen werden.

Bei den Metallflaschen fiel McKinley wegen Verkanten des Gewindes und unangenehmen Geräuschen beim Öffnen und Schließen auf. Der Verschluss von Dora's verkantet kaum, produziert aber ebenfalls unangenehme Geräusche. Von den 3 Edelstahlflaschen hat eindeutig Klean Kanteen den leichtgängigsten Verschluss, er verkantet nicht und die Geräusche sind minimal.

Bei den anderen Produkten gab es keine Auffälligkeiten sie sind einfach zu öffnen und schließen.

Durch die unterschiedlich großen Einfüllöffnungen, aber auch durch das Flaschenmaterial, (durchsichtig oder nicht) gestaltet sich das Einfüllen mehr oder weniger einfach. Am besten schnitt hier die transparente Flasche mit großer Einfüllöffnung so wie Skalierung auf der Flasche ab: das Produkt von Nalgene.

Am schlechtesten schnitt bei diesem Parameter die Flasche von Sigg ab: die Einfüllöffnung ist klein, der Flaschenhals erneut verengt und die Flasche nicht transparent. Auch die

Flaschen von Tupperware und Emil fallen hier mit den engen Einfüllöffnungen unangenehmer auf.

Beim Trinken wiederum sind kleine Öffnungen oder Mundstücke klar im Vorteil. Bei Flaschen mit großen Trinköffnungen wird leicht Flüssigkeit verschüttet. Noch komplizierter wird es, wenn die Flasche nicht transparent ist, da man dann beim Trinken nicht weiß wie weit man die Flasche kippen muss. Direkt beim Laufen, Radfahren oder Autofahren wird das Trinken dadurch schwierig bis unmöglich. Das betrifft die Produkte von Dora's, McKinley, Simpex und Emil.

Am einfachsten trinkt es sich aus den Flaschen von Tedi und Camelbak (Mundstück und Strohhalm) aber auch die Trinköffnungen von Nalgene, Tupperware oder das Mundstück von Klean Kanteen wurde von den Testern sehr gut bewertet. Die Flaschen von Sigg und Oxybag müssen bei niedrigem Füllstand sehr weit gekippt werden, hier ist es möglich dass die Nase beim Verschluss anstößt und das Trinken erschwert.

Zusammengefasst kann man sagen, dass die perfekte Flasche transparent ist, eine große Einfüllöffnung hat und zusätzlich über eine weitere Vorrichtung zum Trinken verfügt. Ob die Nase beim Trinken anstößt lässt sich leider nur individuell ausprobieren.

Ob die Flasche einhändig zu öffnen ist hängt auch von der Kraft und der Größe der Hände ab – im Idealfall sollte die Flasche im stationären Handel gekauft werden wo dies ausprobiert werden kann. Von den getesteten Produkten am ehesten einhändig zu öffnen sind die Flaschen von Tedi, Klean Kanteen Sigg und Oxybag.

Die Kippstabilität wurde gemäß DIN 12546-1 durchgeführt. Gemäß Norm sind Produkte negativ zu bewerten, die im Leerzustand nicht auf der schiefen Ebene stehen können. Das war bei 3 Produkten der Fall (Nalgene, Tupperware, Tedi). Bereits mit sehr geringer Füllmenge (unter 50ml) standen die Flaschen aber sicher, weshalb die Produkte mit der Note „durchschnittlich“ beurteilt wurden. Alle anderen Produkte standen im leeren wie im vollen Zustand ohne Probleme.

Um die Reinigung zu beurteilen wurden die Flaschen und Deckel getrennt betrachtet und dann ein Mittelwert der beiden Noten gebildet. Es wurde beurteilt, ob die Öffnung groß genug zur einfachen Reinigung ist, ob es Rillen oder Winkel gab die selbst mit einer Flaschenbürste schwer erreichbar sind, ob etwaige Deckel, Saugvorrichtungen oder ähnliches zerlegbar sind und ob die Flasche transparent ist und somit leicht erkennbar ist wo sich Verschmutzungen befinden.

Am besten schnitten bei diesem Test die Produkte von Emil und Simpex ab. Die Glasflaschen ermöglichen es Verschmutzung leicht zu erkennen, die Öffnungen sind groß genug für gängige Flaschenbürsten und die Verschlüsse sind simpel genug um auch diese gut reinigen zu können. Zusätzlich sind die Glasflaschen und Deckel laut Hersteller spülmaschinene geeignet.

Ebenfalls sehr gut schnitten die Produkte von Nalgene, Tupperware, McKinley und Camelbak ab.



Weitere Besonderheiten:

Die Flasche von Nalgene erhielt die Bestnote bei der Reinigung, allerdings finden sich im Deckel Winkel und schwer erreichbare Schmutzecken, daher schneidet die Flasche insgesamt nicht mit der Bestnote ab.

Auch die Flasche von Tedi erhielt die Bestnote, allerdings lässt sich der Deckel mit der Trinkvorrichtung nicht komplett zerlegen eine Strohhalmbürste ist empfehlenswert (dies gilt auch für das Produkt von Camelbak).

Die Flasche von Dora's wird als „nicht spülmaschinengeeignet“ ausgelobt, obwohl sie aus unlackiertem Edelstahl besteht. Bei diesem Material ist eine Reinigung im Geschirrspüler bedenkenlos möglich. Der Deckel mit Bambus sollte nur von Hand gewaschen werden, ist aber sehr leicht zu reinigen.

Der Deckel von Klean Kanteen ist innen sehr verwinkelt und schwer zu reinigen, der Saugaufsatz kann nicht entfernt werden.

Die Sigg Flasche darf nicht im Geschirrspüler gereinigt werden, das ist problematisch da etwaige Verschmutzungen durch den engen Hals und das nicht transparente Material schwer zu erkennen und zu entfernen sind. Insgesamt schneidet diese Flasche daher am schlechtesten ab.

Die Flasche von Oxybag ist sehr gut zu reinigen, im Deckel und der Trinköffnung befinden sich aber Winkel und Schmutzecken.

### **7.3 Haltbarkeit/Dichtigkeit**

Diese Prüfung fand in Anlehnung an die Norm für Isolierbehälter statt. Beurteilt wurde die Dichtigkeit der Flaschen mit kohlesäurehaltigem Wasser und siedendem Wasser, da dies 2 worst-case Szenarien darstellt. Die Prüfungen wurden bei allen Flaschen durchgeführt, auch wenn der Hersteller angibt diese Art von Flüssigkeit nicht zu verwenden. In diesem Fall floss die Benotung aber nicht in die Gesamtbewertung ein, das Testergebnis dient lediglich als Information für Konsumenten.

#### **7.3.1 Kohlensäurehaltiges Wasser**

Tupperware und Klean Kanteen führen an dass die Produkte nicht für kohlesäurehaltige Getränke geeignet sind und damit haben sie recht: Bei der Flasche von Tupperware platzt unmittelbar nach dem Umdrehen der Kippdeckel auf und der gesamte Inhalt läuft aus. Bei der Klean Kanteen Flasche drückt es wenige Tropfen aus dem Mundstück, mit Hilfe der Verschlussklappe wird das Tropfen weitgehend gestoppt.

Alle anderen Hersteller erwähnen kohlesäurehaltige Getränke nicht, Konsumenten sollten also davon ausgehen können, dass diese verwendet werden können. Einige Flaschen waren auch absolut dicht (Produkte von Nalgene, Tedi, Dora's, McKinley, Sigg und Emil) Die Flasche von Simpex tropfte nur unwesentlich.

Bei der Flasche von Camelbak tropfte der Strohhalm im umgedrehten Zustand leicht, richtig herum drückte es allerdings kontinuierlich Wasser aus dem Halm. Die Flasche von Oxybag begann nach weniger als 1 Minute kontinuierlich aus der Einfüllöffnung zu tropfen.

### **7.3.2 Siedende Flüssigkeit:**

Mehrere Hersteller empfehlen kein siedendes Wasser einzufüllen: Klean Kanteen, Camelbak, Sigg (max. 40°C), Oxybag (max. 80°C), Emil (max. 60°C) und Tupperware. Simpex hingegen gibt an für Wasser bis 140°C geeignet zu sein. Da Wasser um überhaupt 140°C erreichen zu können mehrere bar Überdruck ausgesetzt werden muss (wie z.B. in einem Druckkochtopf) kann es sich hier nur um einen Fehler vom Hersteller handeln. Trotzdem waren alle Produkte außer jenem von Oxybag komplett dicht. Die Flasche von Oxybag begann nach ca. 3 Minuten zu tropfen, nach dem das Wasser abgekühlt war stoppte das Tropfen nach ca. 7 Minuten.

Keine Information zu Heißgetränken findet sich zu den Flaschen von Nalgene, Tedi und McKinley – sie hielten alle komplett dicht.

Vorsicht ist bei allen Metallflaschen und der Glasflasche von Simpex geboten – sie werden extrem heiß. Die Isolierung der Emil Flasche schützt hingegen zuverlässig.

Der Strohhalm der Flasche von Tedi verformte sich durch die heiße Flüssigkeit, war aber noch funktionstüchtig. Der Strohhalm der Flasche von Camelbak verformte sich nicht.

Nach dem Test mit siedendem Wasser war der Verschluss der Tupperware Flasche leichter zu öffnen, aber immer noch dicht.

### **7.3.3 Haltbarkeit des Verschlusses im Dauertest**

Die primäre Trinköffnung wurde 1000 Mal von Hand geöffnet und geschlossen. (Mit primärer Trinköffnung ist jener Verschluss gemeint, der geöffnet werden muss um trinken zu können und nicht die Öffnung die zum Einfüllen des Getränks verwendet wird.)

Anschließend wurde bewertet ob der Verschluss noch funktionsfähig war oder es sichtbare Gebrauchsspuren gab. Alle Verschlüsse blieben funktionsfähig, es gab keine groben Mängel. Teilweise gab es geringen Kunststoffabrieb. Dieser sollte unbedingt entfernt werden, da er sonst mit aufgenommen wird.

Absolut keine Veränderungen (und somit Beurteilung mit Bestnote) wurden an folgenden Produkten festgestellt: Nalgene, Tedi, Oxybag, Emil, Simpex.

### **7.3.4 Dichtigkeit nach Dauertest**

Nach dem Dauertest wurde die Dichtigkeitsprüfung erneut durchgeführt. Es wurden keine negativen Veränderungen der Dichtigkeit festgestellt. Interessanterweise war die Flasche von Oxybag sogar ein wenig kürzer undicht als sie mit siedender Flüssigkeit befüllt wurde.

## 7.4 Falltest

Die Produkte wurden gemäß Norm für Isolierbehälter mit 75% des Nennvolumens an Wasser befüllt und anschließend aus 80cm auf harten Boden fallen gelassen – einmal senkrecht und anschließend 2 Mal auf je eine Seite.

Hier unterscheiden sich die Flaschen stark voneinander.

Die Produkte von Nalgene, Camelbak, Emil (in der Hülle) und Oxybag überstehen den Test ohne sichtbaren Schaden und bleiben auch beim Aufprall dicht.

Der Verschluss der Tupperware Flasche öffnet sich beim Aufprall, die Flüssigkeit tritt aus. Die Flasche ist aber sonst nicht beschädigt und auch nach wie vor dicht (kurze Überprüfung, nicht erneuter Normtest).

Die 4 Metallflaschen (Dora's, Klean Kanteen, Mc Kinley, Sigg) haben alle sichtbare Dellen, sind aber noch dicht. Teilweise beult sich der Boden so stark aus dass die Flaschen nicht mehr gut stehen, das ist besonders bei der Flasche von McKinley auffällig.

Bei der Flasche von Tedi geht die Trinköffnung auf, Wasser entweicht und die Öffnung wird so beschädigt dass die Flasche im umgedrehten Zustand nicht mehr dicht ist. Aufrecht kann sie noch verwendet werden.

Die Glasflasche von Simpex zerbricht beim ersten Aufprall und fällt somit beim Falltest durch.

Die Flasche von Emil wurde auch ohne Hülle dem Falltest unterzogen. Obwohl sie deutlich dickwandiger und stabiler geformt als die Flasche von Simpex ist, zerbricht auch sie beim ersten Aufprall. Da die Flaschen aber in Kombination mit Isolierhülle und Bezug verkauft werden fließt dieses Ergebnis nicht ins Gesamtergebnis ein, sondern dient lediglich der Information.

## 7.5 Geschmacks- und Geruchsveränderung

Beim Geruchstest wurden zunächst die neuen Produkte von 2 sensorisch geschulten Experten beurteilt. Am besten schnitt eine Kunststoff-Flasche ab, das Produkt von Camelbak roch absolut neutral. Die Glas und Metallflaschen schnitten alle sehr gut ab, es waren nur leichte Gerüche erkennbar. Die anderen Kunststoff-Flaschen rochen teils stark nach Gummi oder Kunststoff.

Ob der Geruch auf Wasser übergeht wurde überprüft in dem alle Flaschen mit Leitungswasser befüllt wurden und das Wasser nach 1 Stunde bzw. 24 Stunden verkostet wurde. Zum Vergleich wurde Leitungswasser in eine handelsübliche Mineralwasserflasche gefüllt und ebenfalls gelagert und verkostet.

Bei der Verkostung nach einer Stunde konnte die Bestnote an fast alle Flaschen vergeben werden: Nalgene, Tedi, Camelbak Klean Kanteen, McKinley, Sigg, Emil, Simpex und Oxybag. Nur Wasser aus der Flasche von Tupperware war deutlich wahrnehmbar säuerlich. Wasser aus der Flasche von Dora's war minimal säuerlich verändert.

Nach 24 Stunden hatte sich das Ergebnis aber deutlich verändert. Nur noch Wasser aus Glas oder Metallfalschen erhielt die Bestnote, auch der leichte Fremdgeschmack aus der Dora's Flasche war nicht mehr wahrnehmbar.

Das Wasser aus der Flasche von Tedi schmeckte nun deutlich nach Kunststoff, die Flasche wurde am schlechtesten beurteilt. Aber auch das Wasser aus der Tupperware- und Camelbak-Flasche hatte einen Fremdgeschmack angenommen.

Abschließend wurde ein isotonisches Sportgetränk in die Flaschen gefüllt und 6 Stunden gelagert. Die Flaschen wurden dann mit Wasser und Spülmittel ausgeschwemmt und trocken gewischt bevor an ihnen gerochen wurde ob sie den Geruch des Getränks aufgenommen hatten.

Bei dieser Prüfung schnitt die Edelstahlflasche von Dora's am besten ab, sie nahm den Fremdgeruch gar nicht an. Alle anderen Metall und Glasflaschen rochen minimal nach dem Getränk, sie schnitten alle besser ab als die Kunststoff-Flaschen. Das Produkt von Tupperware nahm den Fremdgeruch am stärksten auf und schnitt somit insgesamt bei der Prüfung auf Geschmack/Geruch am schlechtesten ab.

## 7.6 Spülmaschinenbeständigkeit

Nicht alle Produkte sind laut Hersteller für den Geschirrspüler geeignet, für andere Produkte war die Information nicht erhältlich. Alle diese Produkte wurden im oberen Korb des Geschirrspülers gewaschen.

Flaschen bei denen ausdrücklich erwähnt war dass sie für den Geschirrspüler geeignet sind wurden im unteren Korb platziert.

Die Flaschen wurden 25 Mal mit einem gängigen Programm (65°C) gewaschen und anschließend optisch beurteilt.

Es gab keine negativen Auffälligkeiten bei Produkten ohne Angabe oder Produkten die laut Hersteller für den Geschirrspüler geeignet sind. Alle Flaschen, Dichtungen und Deckel waren nach dem Test intakt. Teilweise waren leichte Gebrauchsspuren an Kunststoffteilen erkennbar oder Aufdrucke etwas verblasst.

Laut Hersteller nicht für den Geschirrspüler geeignet sind Produkte von Dora's, Klean Kanteen (geeignet aber nicht empfohlen), Sigg und Tupperware. Die Bewertungen dieses Tests wurde daher wie folgt vorgenommen:

Die Flasche von Tupperware wurde durch die Spülvorgänge nicht sichtbar beeinträchtigt. Daher und weil von der Kundenberaterin die Reinigung im Geschirrspüler ausdrücklich erlaubt wurde fließt die Note (sehr gut) in die Gesamtnote ein.

Die Flasche von Dora's hat den Test sehr gut bestanden, der Deckel allerdings nicht. Das Holz wird wie erwartet spröde und bricht, durch die Öffnungen am Deckel tritt Wasser in diesen ein und ist nur schwer zu entfernen. Der Deckel ist somit eindeutig nicht für die Reinigung im Geschirrspüler geeignet, die Flasche allerdings schon. Die Flasche wird daher mit der Note „gut (1,5)“ bewertet.

Die Lackierung der Flasche von Klean Kanteen weist nach den Spülvorgängen leichte Verfärbungen auf, Deckel und Dichtungen sind unverändert. Die Flasche wird mit der Note „gut (1,5)“ bewertet

Die Lackierung der Flasche von Sigg weist nach den Spülvorgängen deutliche Verfärbungen auf, Deckel und Dichtungen sind aber unverändert. Da nicht beurteilt werden kann ob auch die Innenbeschichtung der Aluminiumflasche durch die Reinigung im Geschirrspüler beeinträchtigt wurde ist eine Reinigung von Hand zu bevorzugen. Die Flasche erhielt daher für die Spülmaschinenbeständigkeit die Bewertung „befriedigend(3,0)“ – die Reinigung sollte den Herstellerempfehlungen folgend nur von Hand erfolgen.

## 8 Schadstoffe - chemische Prüfung

Die Prüfung der Schadstoffe ergab durchwegs sehr gute oder gute Ergebnisse. In folgenden Produkten wurde kein einziger untersuchter Stoff gefunden: Emil, Sigg, Klean Kanteen, Tupperware, Camelbak, Dora's, Mc Kinley, Simpex. Nur in 3 Produkten fanden wir Weichmacher (Oxybag) oder Siloxane (Tedi, Nalgene).

### 8.1 Weichmacher

In dem Flaschenmaterial der Flasche von Oxybag konnten ca. 10mg/kg eines Weichmachers (Acetylbutylcitrat) nachgewiesen werden. Es gibt keinen Hinweis auf mögliche schädliche Eigenschaften sowohl für die menschliche Gesundheit als auch für die Umwelt, der Stoff gilt als sicher und ungefährlich. Daher gibt es für den Stoff auch kein in der festgelegtes spezifisches Migrationslimit (SML). Es gilt somit das allgemeine Limit der Verordnung (EU) Nr.10/2011 (Verordnung über Materialien und Gegenstände aus Kunststoff, die dazu bestimmt sind, mit Lebensmitteln in Berührung zu kommen): Wenn kein SML festgelegt ist, darf die Summe der Migration aller Stoffe max. 60 mg/kg Lebensmittel ausmachen.

Dieser Wert ist allerdings nicht direkt vergleichbar mit dem Wert der vom Labor bestimmt wurde, da der vom Labor bestimmte Wert eine Mengenbestimmung in mg/kg Trinkflaschenmaterial war. Bei der von uns gewählten Methode können geringere Mengen an Schadstoffen bestimmt werden, es ist im Vergleich zur Migrationsmethode ein „worst-case“ Szenario.

Da bei keiner anderen Flasche die auf Weichmacher getestet wurde Stoffe über der Nachweisgrenze nachgewiesen werden konnten, erhielt die Flasche von Oxybag dennoch nur die Note „gut“ bei den Schadstoffen.

### 8.2 Siloxane

Siloxane sind die Bausteine des Silikons. Sie werden rein synthetisch hergestellt, es gibt keine natürlichen Vorkommen. In Trinkflaschen wird Silikon für Dichtungen, Strohhalm oder Mundstücke eingesetzt. Es gibt lineare und cyclische Siloxane. Manche der cyclischen Siloxane stehen im Verdacht gesundheitsschädlich oder umweltschädlich zu sein. Drei Stoffe (D4, D5 und D6) wurden von der EU Chemikalien Behörde ECHA in die Liste der „besonders besorgniserregende Stoffe“ aufgenommen. (Besonders besorgniserregende

Stoffe sind z.B. krebserregend, hormonell wirksam oder besonders problematisch für die Umwelt. Aktuell stehen 205 Stoffe auf der Kandidatenliste der ECHA.)

Gemäß Artikel 33(2) der EU-Chemikalienverordnung REACH haben Konsumenten das Recht, Auskunft von Herstellern zu erhalten sofern die Konzentration eines besonders besorgniserregenden Stoffs (SVHC) im Erzeugnis über 0,1 Gewichtsprozent liegt.

Hersteller müssen dann, auf Nachfrage, Informationen über die sichere Verwendung des Erzeugnisses, mindestens aber den Namen des Stoffs Auskunft geben. Für komplexe, aus mehreren Teilen zusammengesetzte Erzeugnisse gilt das Auskunftsrecht für jedes Einzelteil, das die REACH-Definition eines Erzeugnisses erfüllt. Für alle Produkte wurde eine entsprechende Anfrage per email ausgeschickt, Ergebnisse dieser Befragung finden sich unter 8.3.

Für diesen Test wurden bei allen Produkten mit Silikon-Teilen jene Teile getestet, die in direkten Kontakt mit dem Mund oder der eingefüllten Flüssigkeit kommen. Untersucht wurde der Gehalt an cyclischen Siloxanen D4, D5, D6, D7 D8 und D9.

Marke	Flaschenbestandteil
Nalgene	weiche Dichtung
Tedi	weiche Dichtung, Dichtungsring
Camelbak	Mundstück, Dichtung innen

Tabelle 12 - Erster Test auf Siloxane

Nachdem beim ersten Test bei allen Proben zumindest Spuren von cyclischen Siloxanen gefunden wurden, wurden die Tests wiederholt. Im ersten Test wurden in einer Mischprobe aller Silikon-Teile eines Produkts untersucht, im Wiederholungstest wurde jede Komponenten einzeln untersucht.

Marke	Flaschenbestandteil
Nalgene	weiche Dichtung
Tedi	kleine Dichtung innen
Tedi	Dichtungsring
Camelbak	Mundstück

Tabelle 13 - Wiederholungstest auf Siloxane

Parameter	001 weiche Dichtung Mittelwert	003 Dichtungsring / kleine Dichtung	004 Mundstück
Octamethylcyclotetrasiloxan (D4) in mg/kg	19,5	<10/<10	<10
Decamethylcyclopentasiloxan (D5) in mg/kg	605	12/8,0	<10
Dodecathethylcyclohexasiloxan (D6) in mg/kg	2300	180/170	<10

<b>Tetradecamethylcycloheptasiloxan (D7) in mg/kg</b>	1600	170/150	<10
<b>Hexadecamethylcyclooctosiloxan (D8) in mg/kg</b>	790	180/160	<10
<b>Octadecamethylcyclononasiloxan (D9) in mg/kg</b>	795	280/350	14

Tabelle 14- gefundene cyclische Siloxane

Produkt Nalgene: Untersucht wurde die weiche Dichtung im Deckel. Wird die Flasche schräg oder kopfüber gelagert (oder geschüttelt) kommt die eingefüllte Flüssigkeit in Kontakt mit dem Material.

Bei beiden Prüfungen wurden alle gesuchten Siloxane gefunden, Von D6 wurden durchschnittlich 0,23% nachgewiesen, hier besteht bereits Auskunftspflicht vom Hersteller. Aber auch von den nicht als „besonders Besorgnis erregende“ Siloxanen wurden deutlich höhere Mengen nachgewiesen als in allen anderen Produkten. Aus diesem Grund wurde der Prüfparameter „Schadstoffe“ mit nicht zufriedenstellend beurteilt.

Produkt Tedi: Im ersten Test wurden der große Dichtungsring innen und die kleine Dichtung die das Belüftungsloch abdeckt als Mischprobe getestet. Da von den größeren cyclischen Siloxanen höhere Mengen nachweisbar waren, wurden die 2 Komponenten getrennt getestet. Wieder waren die meisten Stoffe nachweisbar, die besonders Besorgnis erregenden Stoffe lagen allerdings alle unter der 0,1% Grenze. Da die dritte getestete Flasche (von Camelbak) zeigt, dass es möglich ist Silikon mit deutlich geringerem Anteil an herauslösbaren cyclischen Siloxanen herzustellen wurde für die Flasche von Tedi der Prüfparameter „Schadstoffe“ mit durchschnittlich beurteilt.

Produkt Camelbak: Im ersten Test wurden eine Mischprobe aus Mundstück und innenliegender Dichtung geprüft. Es wurden D8 und D9 in Mengen knapp unter und über der Quantifizierungsgrenze nachgewiesen. Daher wurde im zweiten Test nur das Mundstück alleine getestet, hier wurde nur mehr D9 knapp über der Quantifizierungsgrenze gefunden. Es wurde daher der Prüfparameter „Schadstoffe“ um einen halben Punkt abgewertet, die Note bleibt aber ein „Sehr gut“

Die Untersuchung der cyclischen Siloxane zeigt, dass es Materialien unterschiedlicher Qualitäten gibt. Die gemessenen Werte für das als besonders Besorgniserregende D6, welches als persistent, bioakkumulierend und toxisch eingestuft ist, lagen zwischen mehr als 0,2% und „nicht nachweisbar“.

### 8.3 Anfragen zu besonders besorgniserregenden Stoffen (SVHCs)

Für alle Produkte wurde eine entsprechende Anfrage mit Hilfe der „Scan 4 Chem“ App per email ausgeschickt. Folgender Text wurde versandt (hier exemplarisch die Anfrage an Tupperware):

*Sehr geehrte Damen und Herren,*

*Ich möchte gerne darüber informiert werden, ob das Erzeugnis<sup>1</sup> Tupperware Ökoflasche 500ml Blau und/oder seine Verpackung einen oder mehrere besonders besorgniserregende Stoffe aus der EU-Kandidatenliste enthält ([http://echa.europa.eu/chem\\_data/candidate\\_list\\_table\\_en.asp](http://echa.europa.eu/chem_data/candidate_list_table_en.asp)). Gemäß Artikel 33(2) der EU-Chemikalienverordnung REACH habe ich das Recht, von Ihnen darüber Auskunft zu erhalten.*

*Sofern die Konzentration eines besonders besorgniserregenden Stoffes (SVHC) im Erzeugnis über 0,1 Gewichtsprozent liegt, habe ich Anspruch auf Informationen über die sichere Verwendung des Erzeugnisses, mindestens aber den Namen des Stoffes. Für komplexe, aus mehreren Teilen zusammengesetzte Erzeugnisse gilt das Auskunftsrecht für jedes Einzelteil, das die REACH-Definition eines Erzeugnisses erfüllt. Bitte informieren Sie mich auch, wenn keine SVHCs über 0,1 Gewichtsprozent im Erzeugnis enthalten sind.*

*Vielen Dank vorab für Ihre Bemühungen.*

*Als Referenz hier ein Bild des Erzeugnisses:*

Da es nicht immer möglich war direkte Kontaktpersonen der Hersteller ausfindig zu machen, mussten email Adressen von europäischen Vertretern oder Pressekontakt Emailadressen verwendet werden. Auch wenn dies vielleicht nicht immer die korrekten Ansprechpartner waren, wäre eine Reaktion egal welcher Art möglich gewesen. Nur 4 Hersteller reagierten innerhalb der Frist von 40 Tagen: Sigg, Tupperware, Camelbak und McKinley reagierten auf die Anfrage.

Von Sigg, McKinley und Tupperware wurden Statements zur Konformität übermittelt, die Hersteller verhielten sich vorbildlich. Vom europäischen Camelbak kam folgende Nachfrage:

*„nach Artikel 33(2) der EU-Chemikalienverordnung REACH haben Sie welches Recht um bei wem Inhaltsstoffe anzufragen?“*

Nachdem erklärt wurde worum es geht kam keine weitere Rückmeldung.

Diese Befragung zeigt zunächst, dass Hersteller nicht immer einfach zu erreichen sind. Die Suche nach Kontakt Emailadressen gestaltet sich teils schwierig. Des Weiteren zeigte sich aber auch, dass manche Hersteller gut vorbereitet auf die Anfrage waren und rasch die gestellte Frage beantworteten.



## 9 KONSUMENT Testtabelle

Wie bei allen vergleichenden Warentests für die Zeitschrift KONSUMENT wurde auch hier eine Gesamtbewertung vorgenommen.

Die Verfügbarkeit von Ersatzteilen wurde mit 5 Prozent bewertet, die Deklaration mit 10 Prozent, das Ergebnis der praktischen Prüfung mit 50 Prozent und die Schadstoffanalyse mit 40 Prozent.

Von den 11 getesteten Produkten erhielten 3 ein „sehr gut“, 6 ein „gut“ und 2 ein „durchschnittlich“.



# Untersuchungsbericht

Seite:33/44

Abbildung 3 - KONSUMENT Testtabelle

Testergebnisse Schadstoffe in Trinkflaschen					HERSTELLERANGABEN										40 %		45 %			5 %		10 %
Abbildungsnummer	Marke	Type	Preis in €	TESTURTEIL	Material	Füllvolumen in ml	ALLGEMEINE MESSUNGEN			PRAKTISCHE PRÜFUNG	Handhabung	Haltbarkeit/Dichtigkeit	Dichtigkeit nach dem Dauertest	Fallfest gemäß DIN EN 12546-1	Geschmacks- und Geruchsveränderungen	Spülmaschinenbeständigkeit	SCHADSTOFFE <sup>1)</sup>	Weichmacher	Siloxane	ERSATZTEILE	DEKLARATION	
				Erreichte von 100 Prozentpunkten			Größter Außen-durchmesser in cm	Höhe (inkl. geschloss- senem Deckel) in cm	Gesamtgewicht (leer) in g													
1	Emil	Bio-Stern	18,90	sehr gut (87)	Glas <sup>2)</sup>	400	8,9	21,2	275	++	+	++	++	++	++	+	++	entf.	entf.	++	++	
2	Sigg	Glow Moon Dinos	18,95	sehr gut (84)	Metall	400	6,6	20,0	112	+	+	+	++	o	++	o	++	++	entf.	++	++	
3	Klean Kanteen	Classic	29,95	sehr gut (80)	Edelstahl	532	7,3	22,7	189	+	+	+	++	o	++	++	++	++	entf.	++	o	
4	Dora's	Edelstahlflasche	10,50	gut (75)	Edelstahl	500	7,3	20,7	164	+	+	+	++	o	++	++	++	entf.	entf.	--	-	
5	Tupperware	EcoEasy Trinkflasche	13,-	gut (75)	Kunststoff	500	7,3	22,6	67	+	o	+	o	++	o	++	++	++	entf.	++	o	
6	Camelbak	Eddy	16,95	gut (75)	Kunststoff	400	9,3	17,4	127	+	+	+	o	++	+	++	++	++	++	++	o	
7	Mc Kinley	Edelstahlflasche	9,99	gut (70)	Edelstahl	750	7,3	26,9	157	+	+	o	++	- <sup>3)</sup>	++	+	++	entf.	entf.	--	-	
8	SimPex	Color	18,-	gut (65)	Glas	560	6,8	23,5	325	+	+	-	++	-- <sup>3)</sup>	++	++	++	++	entf.	--	--	
9	Oxybag	Unicorn	10,-	gut (63)	Kunststoff	500	7,6	18,6	63	+	+	+	o	++	+	++	+	+ <sup>3)</sup>	entf.	--	o	
10	Tedi	Flasche mit Trinkhalm	3,50	durchschnittlich (47)	Kunststoff	600	9,2	22,6	130	o	+	o	++	- <sup>3)</sup>	o	++	o	++	o <sup>3)</sup>	--	--	
11	Nalgene	OFT	11,95	durchschnittlich (46)	Kunststoff	650	7,9	24,8	132	++	+	++	++	++	+	++	--	++	-- <sup>3)</sup>	++	o	

**Zeichenerklärung:** entf. = entfällt <sup>1)</sup> BPA, PAK, BADGE und Hydrolyseprodukte wurden nicht nachgewiesen. <sup>2)</sup> mit Isolierung und Stoffhülle <sup>3)</sup> führt zur Abwertung  
**Beurteilungsnoten:** sehr gut (+ +), gut (+), durchschnittlich (o), weniger zufriedenstellend (-), nicht zufriedenstellend (- -)  
**Prozentangaben** = Anteil am Endurteil **Preise:** Jänner 2020



## 10 Empfehlungen für Verbraucher

- Vor dem Kauf sollte überlegt werden wofür man die Flasche verwenden möchte. Denn der Test zeigt: es gibt nicht „die eine beste“ Flasche, sondern viele gute Flaschen. Schwere und große Glasflaschen sind für den täglichen Transport in der Handtasche oder Schultasche wohl eher unbeliebter als leichte Edelstahlflaschen. Und je besser die Flasche zur Anwendung passt, umso wahrscheinlicher wird sie tatsächlich regelmäßig verwendet und hilft dabei Einweg-Flaschen zu vermeiden.
- Beim Kauf der Trinkflasche empfiehlt sich ein Kauf im Stationären Handel. Nur so kann die Funktionalität der Flasche gut beurteilt werden. Um eine Recherche im Internet kommt man trotz allem bei den meisten Produkten nicht herum: wichtige Informationen wie Abmessungen oder Eignung zur Reinigung im Geschirrspüler finden sich selten direkt am Produkt.
- Beim Kauf sollte auf die Möglichkeiten zur Reinigung geachtet werden. Flaschen deren Deckel viele kleine Hohlräume aufweisen sind schwerer zu reinigen, hier besteht die Möglichkeit dass sich ein Biofilm bildet und die Qualität des eingefüllten Getränks beeinträchtigt wird.
- Günstige Produkte bieten meist keine Ersatzteile – das ist nicht nachhaltig und wenn bei einem defekten Verschluss die gesamte Flasche neu gekauft werden muss kommt das die Konsumenten in Summe auch teurer.
- Glasflaschen benötigen ausreichenden Schutz vor Bruch, sie sind deutlich schwerer als andere Flaschen im Test aber was die Reinigung betrifft nicht zu schlagen.
- Flaschen aus Metall (Edelstahl oder beschichtetes Aluminium) sind leicht und bruchsicher. Nicht immer ist die Reinigung einfach und beim Sturz können Dellen entstehen die die Kippstabilität negativ beeinträchtigen.
- Bei Kunststoff-Flaschen sollte vor allem auf den Geruch geachtet werden – hier waren die größten negativen Effekte dieses Materials zu erkennen.
- Silikon-Teile können schädliche cyclische Siloxane abgeben – Beim Kauf achtet man am besten darauf dass möglichst wenige Silikonteile vorhanden sind oder diese nicht in Kontakt mit dem Mund oder der eingefüllten Flüssigkeit kommen.

## 11 Anhang

### 11.1 Fotos der analysierten Produkte



Abbildung 4 - Gruppenfoto aller untersuchten Produkte



Abbildung 5 - Gruppenfoto der untersuchten Produkte aus Glas



Abbildung 6 - Gruppenfoto der untersuchten Produkte aus Kunststoff



Abbildung 7 - Gruppenfoto der untersuchten Produkte aus Metall



Abbildung 8 - Nalgene Everyday OTF



Abbildung 9 - Tupperware K41 Ökoflasche mit Trinkaufsatz





**Abbildung 10 - Tedi**



**Abbildung 11 - Camelbak Eddy**



Abbildung 12 - Dora's Trinkflasche aus Edelstahl



Abbildung 13 – Klean Kanteen Classic Einwandig



Abbildung 14 – Mc Kinley Trinkflasche L



Abbildung 15 – Sigg Alu Trinkflasche



Abbildung 16 – Oxybag



Abbildung 17 – Emil Weithalsflasche Bio-Stern



Abbildung 18 - Simpex Color