Gräubernstrasse 12
4410 Liestal
T 061 552 20 00
alv@bl.ch
www.bl.ch/lebensmittelsicherheit

BASEL LANDSCHAFT
VOLKSWIRTSCHAFTS- UND GESUNDHEITSDIREKTION
AMT FÜR LEBENSMITTELSICHERHEIT UND VETERINÄRWESEN

Dr. Stefanie Weber

Natürliches Mineralwasser

Zusammensetzung Mineralstoffe, Pestizide, Arzneimittel, Abwassertracer, Kennzeichnung

Anzahl untersuchte Proben:	35 (aus 7 Betrieben)		
Anzahl beanstandete Proben:	7 (20 %)		
Beanstandungsgründe:	Zusammensetzung	1	(3 %)
	Kennzeichnung	7	(20 %)
Weitere Abklärungen:	Ursprüngliche Reinheit	2	(6 %)



Quelle: www.pixabay.com

Ausgangslage

Natürliches Mineralwasser ist das beliebteste Kaltgetränk in der Schweiz, gefolgt von alkoholfreien Erfrischungsgetränken und Bier, auch wenn in den letzten Jahren die Mineralwasser Produktion in der Schweiz um etwa 20 % zurückgegangen ist[1]. Im Jahre 2021 wurden in der Schweiz durchschnittlich 103 Liter Mineralwasser pro Kopf getrunken[2].
Natürliches Mineralwasser hat in der Schweiz einen hohen Stellenwert, weil es als besonders rein und ursprünglich angesehen wird. Auf seinem Weg durch die verschiedenen Erd- und Gesteinsschichten wird es auf natürliche Art gereinigt und gefiltert und erhält dadurch seine ursprüngliche Reinheit. Dieser Prozess kann Jahre, Jahrzehnte oder Jahrhunderte dauern[3]. Die ursprüngliche Reinheit bezieht sich dabei nicht auf natürliche Verunreinigungen aus Quellen wie Arsen, radioaktive Mineralien oder Fluorid, sondern auf anthropogene Stoffe. Das sind solche Stoffe, die durch menschliche Aktivitäten in die Umwelt gelangt sind. Dazu zählen beispielsweise Rückstände von Pestiziden und Arzneimitteln sowie deren Abbauprodukte. Im Gegensatz zu Trinkwasser darf natürliches Mineralwasser nicht aufbereitet oder vermischt werden, um diese unerwünschten Stoffe zu entfernen.

Untersuchungsziel

In früheren Untersuchungen des Amtes für Lebensmittelsicherheit und Veterinärwesen Basel-Landschaft (ALV BL) wurden teilweise Unstimmigkeiten bezüglich der Zusammensetzung von Mineralwasser sowie bei der Kennzeichnung festgestellt[4]. Deshalb sollte geprüft werden, ob sich die Situation verbessert hat.

[1] https://de.statista.com/statistik/daten/studie/1121774/umfrage/getraenkeabsatz-in-der-schweiz-nach-getraenkeart/ (zuletzt konsultiert am 27.02.2023)
[2] Verband schweizerischer Mineralquellen und Soft-Drink-Produzenten
[3] https://www.mineralwasser.com/mineralwasser/naturprodukt-mineralwasser/reinheit/ (zuletzt konsultiert am 02.03.2023)
[4] ALV BL Kampagnenbericht Mineralwasser 2021: https://www.baselland.ch/politik-und-behorden/direktionen/volkswirtschafts-und-gesundheitsdirektion/lebensmittelsicherheit-und-veterinarwesen/Dokumente-Downloads/Kampagnenbeirchte/kampagnen-2021/kampagnenbericht_mineralwasser_final.pdf/@@download/file/Kampagnenbericht_Mineralwasser_final.pdf

Zusätzlich sollte bei der aktuellen Kampagne durch die Analyse von anthropogenen Spurenstoffen wie Pestizide, Arzneimittel und Abwassertracer auch die ursprüngliche Reinheit untersucht werden.

Gesetzliche Grundlagen

Gemäss den Vorgaben der Getränkeverordnung[5] muss sich natürliches Mineralwasser durch seine besondere geologische Herkunft, die Art und Menge der mineralischen Bestandteile und die ursprüngliche Reinheit auszeichnen. Anthropogene Stoffe dürfen nicht enthalten sein. Da die moderne Analytik immer empfindlicher messen kann, hat die Europäische Kommission im Jahre 2017 für spezifische Substanzklassen von anthropogenen Stoffen Richtwerte definiert, die auch in der Schweiz für die Beurteilung herangezogen werden[6,7]. Die Einhaltung dieser Richtwerte gilt als Indiz für die Erfüllung der Reinheitsanforderung von natürlichem Mineralwasser.
Die Zusammensetzung der charakteristischen Mineralstoffe von natürlichem Mineralwasser muss im Rahmen von natürlichen Schwankungen gleichbleiben. Es gibt kein gesetzlich vorgeschriebenes Kriterium wie gross die natürlichen Schwankungen sein dürfen, da diese abhängig von den jeweiligen hydrogeologischen Gegebenheiten vor Ort sind. Der Hersteller muss die Zusammensetzung und die natürlichen Schwankungen der Mineralien durch umfangreiche Analysendaten dokumentieren. Bei dieser Kampagne wurde die Deklaration eines Hauptbestandteils (z.B. Sulfat) dann als täuschend angesehen, wenn der gemessene Gehalt um mehr als 20 % vom Etikett abwich. Dabei wurden nur Mineralstoffgehalte von mehr als 20 Milligramm pro Liter (mg/l) berücksichtigt.
Für Mineralwasser gelten zusätzlich zu den allgemeinen Kennzeichnungsvorschriften für Lebensmittel[8] weitere spezifische Kennzeichnungsvorschriften in der Getränkeverordnung, wie beispielsweise die Auslobung bestimmter Inhaltsstoffe mit ernährungsphysiologischer Wirkung.

Probenbeschreibung

Es wurden 35 Proben natürliches Mineralwasser aus in- und ausländischen Mineralquellen im Detail- und Getränkehandel in Basel-Landschaft erhoben (Tabelle 1).

Tabelle 1: Herkunft der untersuchten Mineralwasserproben

Herkunft	*Anzahl Proben*
Schweiz	15
Italien	10
Frankreich	4
Deutschland	2
Norwegen	2
Albanien	1
Portugal	1

Prüfverfahren

Die kohlensäurehaltigen Proben werden vor der Analyse entgast.
Die Zusammensetzung der charakteristischen Mineralstoffe wie Calcium, Magnesium, Sulfat, Natrium, Kalium, Chlorid, Fluorid sowie Nitrat erfolgt mittels Ionenchromatographie und Leitfähigkeitsdetektion.
Für die Untersuchung der anthropogenen Spurenstoffe (Pestizide, Arzneimittel und Abwassertracer) wird die Probe zentrifugiert und anschliessend direkt in ein Hochleistungsflüssigkeitschromatograph gekoppelt mit einem Massenspektrometer injiziert. Die Bestimmung der Substanzen erfolgt anhand der Massenübergänge und Retentionszeiten. Tabelle 2 listet die untersuchten anthropogenen Spurenstoffe und deren Bestimmungsgrenze (LOQ = limit of quantification) auf.

[5] Verordnung des EDI über Getränke vom 16. Dezember 2016, Stand am 01. Juli 2020
[6] Europäische Kommission, Generaldirektion Gesundheit und Lebensmittelsicherheit: Summary Report of the Standing Committee on Plants, Animals, Food and Feed Held in Brussels on 16 October 2017 (Annex to the minutes of the PAFF meeting: Document providing indications for competent authorities and food business operators on compliance of natural mineral water with the definition laid down by annex I to Directive 2009/54/EC of the European Parliament and of the Council of 18 June 2009 on the exploitation and marketing of natural mineral waters)
[7] Informationsschreiben des Bundesamtes für Lebensmittelsicherheit und Veterinärwesen BLV 2022/1 "Umgang mit anthropogenen Spurenstoffen in natürlichem Mineralwasser"
[8] Verordnung des EDI betreffend die Information über Lebensmittel (LIV) vom 16. Dezember 2016, Stand am 01. Juli 2020

Tabelle 2: Untersuchte anthropogene Spurenstoffe

Abwassertracer	*Herkunft*	*LOQ (µg/l)**
1H-Benzotriazol	Korrosionsschutzmittel	0.01
Atenolol	Arzneimittel (Betablocker)	0.01
Atenololsäure	Abbauprodukt von Atenolol	0.01
Candesartan	Arzneimittel (Antihypertonikum)	0.01
Carbamazepin	Arzneimittel (Antiepileptikum)	0.01
Carbamazepin-10,11-dihydro-10,11-dihydroxy	Abbauprodukt von Carbamazepin	0.01
Diclofenac	Arzneimittel (Antirheumatikum)	0.01
Hydrochlorothiazid	Arzneimittel (Diuretikum)	0.01
Lamotrigin	Arzneimittel (Antiepileptikum)	0.01
Sucralose	künstliches Süssungsmittel	0.1

Pestizide und Abbauprodukte	*Herkunft*	*LOQ (µg/l)**
2,6-Dichlorbenzamid	Abbauprodukt von Dichlobenil	0.01
Atrazin	Herbizid	0.01
Atrazin-desethyl	Abbauprodukt von Atrazin	0.01
Atrazin-desisopropyl	Abbauprodukt von Atrazin	0.01
Chloridazon	Herbizid	0.01
Chlortoluron	Herbizid	0.01
Cyanazin	Herbizid	0.01
Diazinon	Herbizid	0.01
Diuron	Herbizid	0.01
Ethofumesat	Herbizid	0.01
Hexazinon	Herbizid	0.01
Isoproturon	Herbizid	0.01
Linuron	Herbizid	0.01
Metamitron	Herbizid	0.01
Metazachlor	Herbizid	0.01
Metolachlor	Herbizid	0.01
Metoxuron	Herbizid	0.01
Prometryn	Herbizid	0.01
Propazin	Herbizid	0.01
Simazin	Herbizid	0.01
Terbuthylazin	Herbizid	0.01
Terbuthylazin-desethyl	Abbauprodukt von Terbuthylazin	0.01
Terbutryn	Herbizid	0.01

*µg/l = Mikrogramm pro Liter

Ergebnisse

7 von 35 Proben mussten beanstandet werden. Tabelle 3 fasst die Beanstandungsgründe zusammen.

Tabelle 3: Zusammenfassung Beanstandungsgründe

Beanstandungsgrund	*Anzahl Proben**
nicht bewilligte gesundheitsbezogene Anpreisung	4
Sachbezeichnung	1
nährwertbezogene Aussage	1
Mindesthaltbarkeitsdatum	1
Zusammensetzung charakteristische Mineralstoffe	1

*Mehrfachnennung möglich bei mehreren Beanstandungen in einer Probe

Die meisten Beanstandungen mussten aufgrund von Kennzeichnungsmängeln ausgesprochen werden. Am häufigsten wurden nicht bewilligte gesundheitsbezogene Angaben gemacht wie «kann diuretisch wirken». Diese oder ähnliche Angaben sind für natürliches Mineralwasser verboten, ausser wenn eine besondere physiologische Wirkung wissenschaftlich eindeutig nachgewiesen ist.
Eine Probe bestand aus einer Mischung aus natürlichem Mineralwasser und Trinkwasser, was in Deutschland unter der Sachbezeichnung «Tafelwasser» erlaubt ist, in der Schweiz jedoch nicht. Die Aufmachung mit dem Schriftzug und Angabe der Mineralquelle gibt Anlass zur Verwechslung mit natürlichem Mineralwasser.
Bei einer Probe wurde der besonders hohe Sauerstoffgehalt des Mineralwassers angepriesen, eine nähere Angabe zur Menge fehlte. Der Sauerstoffgehalt im Mineralwasser ist abhängig von der Temperatur und beträgt nur ein Bruchteil des Sauerstoffgehaltes in der Atemluft. Wird Sauerstoff im Mineralwasser angereichert, so entweicht dieser beim Öffnen der Flasche. Eine Aussage wie "reich an natürlichem Quell-Sauerstoff" ist demnach bedeutungslos.

Bei einer Probe wich der Sulfatgehalt um mehr als 20 % vom deklarierten Gehalt ab. Sulfat gehört zu den charakteristischen Mineralstoffen. Die tatsächliche Zusammensetzung der charakteristischen Mineralbestandteile muss von den Betreibern der Mineralquellen regelmässig kontrolliert werden. Wenn sich die Mineralisation über die Jahre verändert, muss der Hersteller die Etikette entsprechend anpassen.

Ursprüngliche Reinheit
In zwei Proben wurden verschiedene anthropogene Spurenstoffe mit unterschiedlicher Herkunft nachgewiesen (Tabelle 4).

Tabelle 4: Nachweis und Herkunft anthropogener Spurenstoffe in 2 Mineralwasser Proben

Substanz	*Substanzklasse*	*Herkunft*	*Konzentration im Mineralwasser (µg/l)*
2,6-Dichlor-benzamid	Pestizid Abbauprodukt	Landwirtschaft, Abbauprodukt von Dichlobenil	0.015
Sucralose	Abwassertracer	Zugelassenes künstliches Süssungsmittel für Lebensmittel[9]	0.22
Carbamazepin	Abwassertracer	Arzneimittel (Antiepileptikum)	0.012
1H-Benzotriazol	Abwassertracer	Korrosionsschutzmittel	0.12

2,6-Dichlorbenzamid ist ein Abbauprodukt des Herbizid Wirkstoffes Dichlobenil und gelangt über Auswaschung von Spritzmitteln ins Grundwasser. Die Substanz wurde vom BLV als nicht relevantes Abbauprodukt eingestuft[10]. Das bedeutet, von diesem Stoff geht keine gesundheitsschädliche Wirkung für den Menschen aus, wenn er beim Genuss von Mineralwasser aufgenommen wird. Der Wirkstoff Dichlobenil ist in der Schweiz seit dem Jahre 2013 nicht mehr zugelassen. Im Grundwasser wird das Abbauprodukt immer noch gefunden. Die Konzentration ist jedoch seit Jahren rückläufig[11]. Dass nun geringe Spuren im Mineralwasser detektiert werden können zeigt, wie langlebig diese Stoffe sind.

Das künstliche Süssungsmittel Sucralose ist in zahlreichen zuckerreduzierten Lebensmitteln enthalten und gelangt über den Urin ins häusliche Abwasser. In der Kläranlage wird es nicht vollständig eliminiert. Positive Nachweise in Mineralwasser deuten auf den Eintrag von gereinigtem, kommunalen Abwasser hin.

Das Arzneimittel Carbamazepin (Antiepileptikum) gelangt ebenfalls über den Urin ins kommunale Abwasser und wird in der Kläranlage nicht vollständig abgebaut. Positive Nachweise in Mineralwasser sind ein Anzeichen für den Eintrag von gereinigtem, kommunalen Abwasser.

1H-Benzotriazol wird in Europa in sehr grossen Mengen über 1000 Tonnen pro Jahr verwendet, überwiegend als Korrosionsschutzmittel. Darüber hinaus wird 1H-Benzotriazol in Schmierölen und Schmierstoffen, in Wärmeleitflüssigkeiten und in medizinischen Geräten eingesetzt.[12] Es wird in der Kläranlage

[9] Verordnung über die zulässigen Zusatzstoffe in Lebensmitteln (Zusatzstoffverordnung, ZuV) vom 25.11.2013 (Stand 15.03.2022)
[10] BLV Schreiben "Relevanz von Pflanzenschutzmittel-Metaboliten im Grund- und Trinkwasser", Stand März 2022
[11] Kiefer et al. «Pflanzenschutzmittelmetaboliten im Grundwasser – Ergebnisse aus der NAQUA Pilotstudie Screening», AQUA & GAS No 11 | 2019
[12] https://www.umweltbundesamt.de/1h-benzotriazol (zuletzt konsultiert am 28.02.2023)

nicht vollständig eliminiert und gelangt so in die Umwelt. Positive Nachweise in Mineralwasser deuten auf den Eintrag von gereinigtem, kommunalen Abwasser hin.

Die in den Mineralwasserproben gemessenen Konzentrationen an anthropogenen Spurenstoffen stellen kein Risiko für die menschliche Gesundheit dar[13]. Gesetzliche Richtwerte für die Beurteilung der ursprünglichen Reinheit von natürlichem Mineralwasser existieren für diese Stoffe jedoch nicht. Die nachgewiesenen Spurenstoffe sind allerdings anthropogenen Ursprungs und somit in natürlichem Mineralwasser generell unerwünscht. Die gemessenen Konzentrationen sind typisch für Trinkwasser, welches durch Siedlung und den Eintrag von gereinigtem kommunalen Abwasser im Grundwasser beeinflusst wird.

Massnahmen

Die Probe mit abweichendem Gehalt des charakteristischen Mineralstoffs Sulfat wurde beanstandet. Der Importeur wurde aufgefordert die erforderlichen technischen Unterlagen zur Zusammensetzung der Mineralquelle vom Hersteller einzuholen. Ausserdem wurde der Betrieb aufgefordert die wissenschaftlichen Unterlagen einzureichen, welche die gesundheitliche Angabe «regt die Verdauung an» und «kann diuretisch wirken» wissenschaftlich belegt. Bisher gibt es für kein Mineralwasser wissenschaftlichen Belege, welche eindeutig die besondere physiologische Wirkung dieser Aussagen belegen können.

Bei der Probe mit falscher Sachbezeichnung wurde auf weitere Massnahmen verzichtet, da der Betrieb der Mineralquelle Ende 2022 eingestellt wurde. Die übrigen Proben mit Kennzeichnungsmängeln wurden zur weiteren Bearbeitung an die zuständigen Vollzugsbehörden überwiesen.

Die beiden Proben mit positivem Nachweis von anthropogenen Spurenstoffen wurden an die zuständigen Vollzugsbehörden überwiesen. Es wurde empfohlen von den Betrieben eine Stellungnahme einzufordern, was die möglichen Ursachen für den Eintrag der anthropogenen Stoffe im natürlichen Mineralwasser sind. Insbesondere allfällige Änderungen der hydrogeologischen Verhältnisse und mögliche Ereignisse, die einen Einfluss auf den Schutz der Quelle respektive des Grundwasserleiters haben, sollten dabei berücksichtigt werden.

Schlussfolgerungen

Grundsätzlich ist das natürliche Mineralwasser in der Schweiz von hoher Qualität. Der Vergleich zu früheren Untersuchungen zeigt jedoch, dass die Beanstandungsquote vergleichbar hoch geblieben ist, was vor allem an den vielen Kennzeichnungsmängeln liegt (Tabelle 5).

Tabelle 5: Vergleich der ALV Kampagnen von natürlichem Mineralwasser von 2021 und 2023

	2021	2023
Anzahl untersuchte Proben	70 (aus 51 Mineralquellen)	35 (aus 35 Mineralquellen)
Beanstandungsquote gesamt*	19 %	20 %
Zusammensetzung	9 %	3 %
Unerlaubte Heilsanpreisung	4 %	11 %
Weitere Kennzeichnungsmängel	11 %	9 %

*Mehrfachnennung möglich, wenn eine Probe mehrere Beanstandungen aufwies

Die Konsumenten erwarten bei natürlichem Mineralwasser keine anthropogenen Verunreinigungen, auch wenn diese Verunreinigungen nicht gesundheitsschädlich sind und das Wasser bedenkenlos getrunken werden kann. Die Bezeichnung natürliches Mineralwasser kann dann jedoch als irreführend angesehen werden, da für natürliches Mineralwasser eine höhere Qualität erwartet wird.

Liestal, 13.03.2023

Auskunft:
Dr. Peter Brodmann, Kantonschemiker, Telefon 061 552 20 00

[13] https://www.umweltbundesamt.de/themen/wasser/trinkwasser/trinkwasserqualitaet/toxikologie-des-trinkwassers/gesundheitlicher-orientierungswert-gow (zuletzt konsultiert am 01.03.2023)