

## Information des Verbandes Deutscher Mineralbrunnen für die Mitglieder

Stand: 12.10.2023

Verwendete Abkürzungen und Maßeinheiten:

mg	Milligramm = Tausendstel Gramm
mg/l	Milligramm pro Liter = Tausendstel Gramm pro Liter
µg	Mikrogramm = Millionstel Gramm
µg/l	Mikrogramm pro Liter = Millionstel Gramm pro Liter

## Süßstoffe

Süßstoffe sind synthetische oder teilsynthetische Substanzen, die einen süßen Geschmack erzeugen, aber fast keine oder keine Kalorien liefern. Sie dürfen in Lebensmitteln nur dann eingesetzt werden, wenn sie vorher geprüft und für das jeweilige Lebensmittel zugelassen sind. Sie werden seit Jahrzehnten in einer Vielzahl von Lebensmitteln und Getränken als Zusatzstoffe eingesetzt.

Einige Süßstoffe, vor allem Acesulfam und Cyclamat und deren Abbauprodukte (Metaboliten), wurden in jüngster Zeit in Grundwässern und in Trinkwässern nachgewiesen. Es scheint sich um ein flächendeckendes Phänomen zu handeln. Die Substanzen sind sehr gut wasserlöslich und z.T. recht stabil. Bei Einhaltung der duldbaren täglichen Aufnahmemenge („Acceptable Daily Intake“, kurz ADI) gelten sie als gesundheitlich unbedenklich, im Grundwasser sind sie jedoch unerwünscht.

Mittlerweile konnte in verschiedenen Untersuchungen gezeigt werden, dass Süßstoffe in Mineralwässern vorkommen können – wenn häufig auch nur in sehr geringen Mengen. (1) Aus Sicht der Behörden gefährden diese die ursprüngliche Reinheit.

## Fakten und Argumente

### Definition

Künstliche Süßstoffe sind Lebensmittel-Zusatzstoffe, die einen (fast) kalorienfreien süßen Geschmack erzeugen. Ihre Süßkraft ist sehr hoch im Vergleich zu Zucker, daher sind nur geringe Mengen erforderlich. Sie werden seit Jahrzehnten in einer Vielzahl von Lebensmitteln und Getränken eingesetzt, ferner als sog. Tafelsüßen. (2)

Die europäische Lebensmittelzusatzstoff-Verordnung (3) bzw. die deutsche Zusatzstoff-Zulassungsverordnung (4) regeln u.a., in welchen Mengen Süßstoffe den verschiedenen Lebensmitteln zugesetzt werden dürfen, z.B. für aromatisierte Getränke auf Wasserbasis. Eine Zusammenfassung der wichtigsten Kennzahlen gibt die folgende Übersicht.

**Übersicht: Süßstoffe und ihr Einsatz in aromatisierten Getränken auf Wasserbasis (2), (4), (5), (6):**

Name	Süßkraft im Vergleich zu Zucker	E-Nummer	Höchstmenge für aromatisierte Getränke auf Wasserbasis * (mg/l)	ADI-Menge ** (mg/kg Körperge- wicht)
Acesulfam-K	200	E 950	350	9
Aspartam	200	E 951	600	40***
Aspartam-Acesulfam-Salz	210	E 962	350	*****
Cyclamat (Cyclohexansulfamidsäure und ihre Na- und Ca-Salze)	45	E 952	250	7
Neohesperidin DC	600	E 959	30	5
Neotam	2.000	E 961	20	2
Saccharin (und seine Na-, K-, Ca- Salze)	500	E 954	80	5
Steviolglycoside	150	E960	80	4
Sucralose	600	E 955	300	15
Thaumatococcus	2.500	E 957	***	nicht festgelegt

\* gemäß Zusatzstoff-Zulassungsverordnung (4)

\*\* ADI = Acceptable Daily Intake = (lebenslang) duldbare tägliche Aufnahmemenge; gültig in der EU. Exemplarisch wird für Erwachsene ein Körpergewicht von 70 kg zu Grunde gelegt. Die in der Tabelle genannten Werte sind also mit 70 zu multiplizieren, um die (lebenslang) duldbare tägliche Aufnahmemenge für Erwachsene zu errechnen.

\*\*\* für gewisse Süßwaren, Kaugummi und Nahrungsergänzungsmittel zugelassen

\*\*\*\* Der ADI-Wert ist nicht für Patienten mit Phenylketonurie anwendbar (5)

\*\*\*\*\* Der ADI-Wert ist bereits durch die ADI-Werte für Aspartam und Acesulfam-K abgedeckt

## Die gesundheitliche Bedeutung von Süßstoffen

Künstliche Süßstoffe sind seit Jahrzehnten vielfältig eingesetzte und wissenschaftlich sehr gut untersuchte Lebensmittel-Zusatzstoffe. Die in der Tabelle aufgeführten ADI-Werte nennen die lebenslang duldbare tägliche Aufnahmemenge, bei der nach aktuellem Kenntnisstand keine gesundheitliche Beeinträchtigung zu befürchten ist. Zu Grunde gelegt wird ein „Norm-Erwachsener“ mit einem Körpergewicht von 70 kg, daher sind die genannten Werte mit 70 zu multiplizieren, um die (lebenslang) duldbare tägliche Aufnahmemenge für Erwachsene zu errechnen.

*Beispiel: Acesulfam K – ADI-Wert = 9 mg/kg Körpergewicht. Ein 70 kg schwerer Erwachsener kann also lebenslang täglich 630 mg = 630.000 µg Acesulfam aufnehmen, ohne dass gesundheitliche Bedenken bestünden.*

Die ADI-Werte werden von wissenschaftlichen Gremien wie dem Gemeinsamen Food and Agricultural Organization (FAO)/World Health Organization (WHO)-Sachverständigenausschuss für Lebensmittelzusatzstoffe (engl. Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives, kurz JECFA) oder der Europäischen Behörde für Lebensmittelsicherheit (kurz EFSA) festgelegt. (5)

### Aspartam

Aspartam ist ein künstlicher Süßstoff, der seit den 1980er Jahren in verschiedenen Lebensmitteln und Getränken wie Diätgetränken und Kaugummi eingesetzt wird. Der Einsatz von Aspartam erfolgt nur in sehr geringen Mengen, da die Substanz etwa 200 mal süßer ist als Haushaltszucker. (7), (8)

Im Juli 2023 stufte die IARC (International Agency for Research on Cancer) Aspartam aufgrund begrenzter Beweise für die Karzinogenität beim Menschen als möglicherweise kanzerogen (Gruppe 2B) ein. (7) Der nachstehenden Tabelle ist zu entnehmen, dass dies die zweitniedrigste aus vier Klassifizierungsstufen der IARC ist.

Gruppe 1	Kanzerogen für den Menschen
Gruppe 2A	Wahrscheinlich kanzerogen für den Menschen
Gruppe 2B	Möglicherweise kanzerogen für den Menschen
Gruppe 3	Nicht klassifizierbar

Die Gruppierung spiegelt die Stärke wissenschaftlicher Beweise dafür wider, ob eine Substanz beim Menschen Krebs verursachen kann – nicht aber das Risiko, bei einem bestimmten Expositionsniveau Krebs zu entwickeln. In die Kategorie "wahrscheinlich krebserregend" stuft die IARC beispielsweise rotes Fleisch oder Nachtarbeit ein; die mit der Benutzung von Mobiltelefonen verbundenen "hochfrequenten elektromagnetischen Felder" werden – wie nun auch Aspartam - als "möglicherweise krebserregend" bewertet. (8)

Die JECFA hält nach wie vor an der zuvor festgelegten zulässigen Tagesdosis (ADI-Wert) von 40 mg/kg Körpergewicht für Aspartam fest, womit sie bestätigt, dass es für eine Person sicher ist, täglich diese Menge an Aspartam zu konsumieren. (7) Das eine Überschreitung des Grenzwerts realistisch kaum möglich ist veranschaulicht folgende Kalkulation: Bei einem Cola(misch)getränk, das gemäß BfR Monitoring von 2023 im Schnitt 90 mg Aspartam pro Liter enthält (9), müsste ein 70 kg schwerer Erwachsener (unter der Annahme, dass keine weitere Aspartam-Aufnahme aus anderen Nahrungsquellen erfolgt) mehr als 31 Liter pro Tag konsumieren, um die zulässige tägliche Aufnahmemenge für Aspartam zu überschreiten. (8)

## Die Bedeutung von Süßstoffen in der Umwelt

Einige Süßstoffe werden im menschlichen Körper (so gut wie) nicht verstoffwechselt, d.h. sie werden in chemisch unveränderter Form wieder ausgeschieden. Sie sind sehr gut wasserlöslich und z.T. sehr stabil („persistent“). Es handelt sich um folgende Stoffe:

- **Acesulfam-K**
- **Cyclamat** (Cyclohexansulfamidsäure und ihre Natrium- und Calcium-Salze)
- **Neotam**
- **Saccharin** (und seine Natrium-, Kalium- und Calcium-Salze)
- **Sucralose**

Sie können Kläranlagen passieren, gelangen so in Bäche und Flüsse und im Weiteren ins Grundwasser. Über defekte Abwasserkanäle können sie auch direkt ins Grundwasser kommen. In Kläranlagenabläufen, Oberflächengewässern und Grundwasser sind sie häufig nachweisbar, insbesondere auch in Trinkwasser. (10), (11) Nicht aus gesundheitlichen, jedoch aus trinkwasser-hygienischen Gründen werden diese Befunde kritisch beurteilt, denn Trinkwasser sollte möglichst frei sein von Stoffen, die durch menschliche Aktivität in die Umwelt gelangt sind.

Sehr weit verbreitet in Abwässern sind Acesulfam K, Cyclamat, Saccharin und Sucralose. In der Vergangenheit wurden in den Kläranlagenzuläufen einzelne Süßstoffe in Konzentrationen von mehreren 10 µg pro Liter nachgewiesen. (11) Im Zuge der Abwasserreinigung können Cyclamat und Saccharin sehr gut entfernt werden. Die Konzentrationen sinken somit meist auf unter 1 µg pro Liter in den Kläranlagenabläufen. Hingegen sind Acesulfam K und Sucralose schlecht biologisch abbaubar – Zu- und Ablauf-Konzentrationen sind daher ähnlich. (12) Von allen Süßstoffen kommt Acesulfam K in den höchsten Konzentrationen in den Kläranlagenabläufen und in bisher untersuchten Oberflächengewässern von Rhein, Main, Donau, Neckar mit einer Konzentration von bis zu 2,7 µg/l vor. (11), (13)

Bei der biologischen Abwasserreinigung sowie der Trinkwasseraufbereitung können Saccharin, Cyclamat, Acesulfam K und Sucralose, wesentlich reduziert werden. Die Filtration über granulierten Aktivkohle ist für Sucralose meist die Methode der Wahl, bei Acesulfam-K ist die Ozonung hingegen ein effektiveres Verfahren zur Aufreinigung. (10), (11) Durch Chlor-Einsatz in der Trinkwasseraufbereitung können Süßstoffe nicht angegriffen werden. Es ist bisher aber nicht geklärt, welche Abbau- und Umbauprodukte von Süßstoffen bei mikrobiologischer bzw. Ozonbehandlung gebildet werden.

Mineralwasser ist Teil des natürlichen Wasserkreislaufs. Wegen der guten Löslichkeit und Persistenz von Süßstoffen besteht die Möglichkeit eines Eintrags in tiefere, gut geschützte Aquifere. Positive Befunde bei deutschen Mineralwässern liegen hauptsächlich von Acesulfam K und Cyclamat vor.

## Vorkommen von Süßstoffen in (deutschen) Trink- und Mineralwässern

Zum Gehalt von Süßstoffen in deutschen Trinkwässern liegen bisher keine systematischen Untersuchungen vor. Das Umweltbundesamt (UBA) weist darauf hin, dass Trinkwasser zwar Stoffe aus menschlichen Aktivitäten, wie z.B. Süßstoffe enthalten kann, aber diese fast immer nur vereinzelt und in sehr geringen Konzentrationen (selten mehr als ein Millionstel Gramm pro Liter) vorkommen. Das UBA sieht daher keinen Anlass und Nutzen darin, Trinkwasser in Deutschland flächendeckend und kontinuierlich auf Süßstoffe zu untersuchen. Die Behörde empfiehlt vielmehr einzelfallbezogen zu überprüfen, ob ein gesundheitliches Risiko besteht und ob eine dauerhafte Überwachung sinnvoll ist. (14)

Zu Mineralwasser schreibt das Bundesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit (BVL): „Bei den 3.780 im Jahr 2015 auf Süßstoffe durchgeführten Untersuchungen in Mineralwasserproben konnten in etwa 96 % der Fälle keine Rückstände von Süßstoffen in Mineralwasser bestimmt werden. Bei 4 % der Untersuchungen wurde ein Gehalt oberhalb der Bestimmungsgrenze von 0,05 µg/l analysiert.“ Zur Einordnung konstatiert das BVL, dass ein Süßstoffgehalt oberhalb der Bestimmungsgrenze nicht gleichbedeutend mit einem Risiko für die menschliche Gesundheit ist. Süßstoffe seien jedoch eine Abweichung von der ursprünglichen Reinheit und daher unerwünscht. (15) Auch bei einer Untersuchung des Chemischen und Veterinäruntersuchungsamt (CVUA) Sigmaringen wurden 118 Mineralwässer aus dem In- und Ausland auf Süßstoffrückstände untersucht.

Bei den meisten Proben waren keine Süßstoffe nachweisbar oder lagen unter dem Wert von 0,05 µg/l. Falls Süßstoffe gefunden wurden, betrugen die Gehalte bis 3,2 µg/l für Acesulfam-K und 0,52 µg/l für Cyclamat. Die Untersucher des CVUA Sigmaringen schlossen eine betriebsinterne Kontamination mittels Probenahmen direkt am Mineralwasserbrunnen aus. (1)

## Orientierungs- und Grenzwerte

Gesetzliche Grenzwerte für künstliche Süßstoffe in Trinkwasser oder Mineralwasser gibt es nicht, weder in Deutschland noch in Europa. (16), (17), (18), (19) Die bisher nachgewiesenen Mengen sind verschwindend gering im Vergleich zu den ADI-Werten, es besteht also nach derzeitigem Kenntnisstand kein gesundheitliches Risiko.

In gesundheitlicher Hinsicht dienen die ADI-Werte (s.o.) als Orientierung.

## Literaturverzeichnis

1. Buhlert, J. et al.: Süßstoffspuren in Natürlichen Mineralwässern als Kriterium für eine anthropogene Beeinflussung, [https://www.ua-bw.de/userfiles/file/Link16\\_2011\\_Buhlert\\_Norderney\\_Suessstoffe\\_Poster.pdf](https://www.ua-bw.de/userfiles/file/Link16_2011_Buhlert_Norderney_Suessstoffe_Poster.pdf), zuletzt abgerufen am 10.07.2023.
2. Matissek, R., Baltes, W.: Lebensmittelchemie, 8., neu bearbeitete und aktualisierte Auflage, Springer-Verlag GmbH Berlin Heidelberg, 2016.
3. Verordnung (EG) Nr. 1333/2008 des Europäischen Parlaments und des Rates über Lebensmittelzusatzstoffe.
4. Verordnung über die Zulassung von Zusatzstoffen zu Lebensmitteln zu technologischen Zwecken vom 29. Januar 1998, (BGBl. I S.230), zuletzt geändert durch Art. 23 VO zur Anpassung nationaler Rechtsvorschriften an die VO (EU) Nr. 1169/2011 vom 5.7.2017.
5. EFSA ANS Panel (EFSA Panel on Food Additives and Nutrient Sources added to Food), 2013. Scientific Opinion on the re-evaluation of aspartame (E 951) as a food additive. EFSA Journal 2013;11(12):3496, 263 pp. doi:10.2903/j.efsa.2013.3496 .
6. BfR: Bewertung von Süßstoffen und Zuckeraustauschstoffen Hintergrundinformation Nr. 025/2014 des BfR vom 1. Juli 2014, [https://www.bfr.bund.de/cm/343/bewertung\\_von\\_suessstoffen.pdf](https://www.bfr.bund.de/cm/343/bewertung_von_suessstoffen.pdf), zuletzt abgerufen am 10.07.2023.
7. WHO: Aspartame hazard and risk assessment results released, 14. Juli 2023, <https://www.who.int/news/item/14-07-2023-aspartame-hazard-and-risk-assessment-results-released>, zuletzt abgerufen am 21.07.2023.
8. Tagesschau: Aspartam "möglicherweise krebserregend", 14. Juli 2023, <https://www.tagesschau.de/wissen/gesundheit/aspartam-krebs-who-100.html>, zuletzt abgerufen am 21.07.2023.
9. BfR: Alternativen zu Zucker: Wie viel Süßungsmittel steckt in Erfrischungsgetränken?, Stellungnahme Nr. 006/2023 vom 07. Februar 2023, DOI <https://doi.org/10.17590/20230207-072340>.
10. Scheurer, M., Lange, F., Brauch, H.-J.: Künstliche Süßstoffe im Wasserkreislauf, [https://www.aktuelle-wochenschau.de/fileadmin/AktuelleWochenschau/2014/druckversionen/wochenschau11\\_2014.pdf](https://www.aktuelle-wochenschau.de/fileadmin/AktuelleWochenschau/2014/druckversionen/wochenschau11_2014.pdf), z.a.a. 14.07.2023.
11. Lange, F.: Süßstoffe im Wasserkreislauf, <http://www.klaerwerk.info/Allgemeine-Meldungen-und-Berichte/Suessstoffe-im-Wasserkreislauf>, zuletzt abgerufen am 10.07.2023.
12. Scheurer M, Brauch HJ, Lange FT: Analysis and occurrence of seven artificial sweeteners in German waste water and surface water and in soil aquifer treatment, <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19533103>, zuletzt abg. am 10.07.2023.
13. Lange FT, Scheurer M, Brauch HJ. Artificial sweeteners--a recently recognized class of emerging environmental contaminants: a review. Anal Bioanal Chem. 2012ul;403(9):2503-18. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22543693>, zuletzt abgerufen am 10.07.2023.
14. UBA: Deutsches Trinkwasser erhält wieder die Note „sehr gut“, 12.02.2015, <https://www.umweltbundesamt.de/presse/pressemitteilungen/deutsches-trinkwasser-erhaelt-wieder-die-note-sehr>, zuletzt abgerufen am 10.07.2023.
15. BVL, Lebensmittel im Blickpunkt: Die ursprüngliche Reinheit des Mineralwassers, 20.06.2017, [https://www.bvl.bund.de/SharedDocs/Pressemitteilungen/07\\_dasbundesamt/2017/2017\\_06\\_20\\_Mineralwasser.html](https://www.bvl.bund.de/SharedDocs/Pressemitteilungen/07_dasbundesamt/2017/2017_06_20_Mineralwasser.html), z.a.a. 17.10.2023.

16. Richtlinie (EU) 2020/2184 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 16. Dezember 2020 über die Qualität von Wasser für den menschlichen Gebrauch (Neufassung). .

17. RL 2003/40/EG der Kommission zur Festlegung des Verzeichnisses, der Grenzwerte und der Kennzeichnung der Bestandteile natürlicher Mineralwässer und der Bedingungen für die Behandlung natürlicher Mineralwässer und Quellwässer mit ozonangereicherter Luft.

18. Trinkwasserverordnung vom 20. Juni 2023, (BGBl. 2023 I Nr.159).

19. Mineral- und Tafelwasser-Verordnung vom 1. August 1984 (BGBl. I S. 1036), die zuletzt durch Artikel 25 der Verordnung vom 5. Juli 2017 (BGBl. I S. 2272) geändert worden ist.

VERTRAULICH