

Fragen und Antworten zu Benzol in Erfrischungsgetränken und Karottensäften

Aktualisierte FAQ des BfR vom 16. Dezember 2013*

Benzol stammt hauptsächlich aus Brennstoffen und Verbrennungsprozessen. Verbraucher nehmen Benzol vor allem über die Atemluft auf. Die Substanz kann aber als Verunreinigung auch in Trinkwasser oder in Lebensmitteln enthalten sein. Benzol wurde in alkoholfreien Erfrischungsgetränken sowie in Karottensäften für Säuglinge und Kleinkinder nachgewiesen.

Bei Erfrischungsgetränken kann der Zusatz des Konservierungsmittels Benzoesäure zur Bildung von Benzol im Getränk führen, wenn gleichzeitig auch Ascorbinsäure enthalten ist. Bei Karottensäften für Säuglinge und Kleinkinder gibt es Hinweise darauf, dass ein langes Erhitzen des Produkts auf über 100 °C zum Zwecke der Sterilisation der Grund für die Benzolbildung ist. Die Substanz kann unter diesen Bedingungen aus natürlichen Inhaltsstoffen der Karotte entstehen.

Entscheidend für die Bewertung der gesundheitlichen Relevanz einer möglichen Benzol-Aufnahme ist die Betrachtung der Gesamtexposition gegenüber Benzol aus allen Quellen. Den größten Anteil an der Gesamtexposition von Benzol hat die Aufnahme mit der Atemluft. Dagegen ist der Beitrag der Benzolaufnahme aus Erfrischungsgetränken und Karottensäften bei Benzolgehalten von wenigen Mikrogramm (µg) pro Liter Getränk und üblichen Verzehrsmengen vergleichsweise gering. Das trifft entsprechend auch auf die gesundheitlichen Risiken zu, die mit dem Konsum solcher Getränke verbunden sind. Das BfR stimmt darin mit Bewertungsbehörden anderer Länder überein. Da Benzol aber krebserregend ist und das Erbgut verändern kann, ist es grundsätzlich unerwünscht und sollte in Lebensmitteln so weit wie möglich reduziert werden.

Im Folgenden hat das BfR Fragen und Antworten zum Thema zusammengefasst.

Was ist Benzol?

Benzol ist der einfachste aromatische Kohlenwasserstoff. In der Natur kommt Benzol in Erdöl, Erdgas und Steinkohlenteer vor. Es kann auch bei Verbrennungsprozessen entstehen. Verbraucher nehmen Benzol vor allem über die Atemluft auf (eine bedeutende Quelle sind Kraftfahrzeug-Emissionen, aber auch Tabakrauch). Der Stoff kann wegen seiner weiten Verbreitung in der Umwelt auch als Verunreinigung in Trinkwasser und Lebensmitteln vorkommen. Bei bestimmten Herstellungsbedingungen kann Benzol in alkoholfreien Erfrischungsgetränken aus Benzoesäure und in industriell hergestellten hitzebehandelten Karottensäften aus einigen natürlichen Inhaltsstoffen gebildet werden.

Wie gelangt Benzol in Lebensmittel?

Da Benzol in geringen Mengen überall in der Luft vorhanden ist, kann es als Kontaminante in Lebensmittel gelangen.

Zudem kann Benzol in alkoholfreien Erfrischungsgetränken aus Benzoesäure gebildet werden, wenn gleichzeitig Ascorbinsäure im Getränk enthalten ist.

Bei Karottensaft gibt es Hinweise, dass Benzol bei der Herstellung aus Inhaltsstoffen der Karotte entsteht, wenn der Saft bei längerer Hitzebehandlung von mehr als 30 Minuten auf

* Diese aktualisierten Fragen und Antworten ersetzen die Fragen und Antworten zu Benzol in Erfrischungsgetränken und Karottensäften vom 15. Mai 2013

über 100 °C erhitzt wird, wie es bei der industriellen Herstellung von Karottensaft für Säuglinge und Kleinkinder aus Gründen der mikrobiologischen Sicherheit üblich ist.

Geht von Benzol ein Gesundheitsrisiko aus?

Benzol wirkt krebserzeugend und ist genotoxisch. Es muss davon ausgegangen werden, dass der Stoff auch in Keimzellen zu Mutationen führen kann. Für Benzol kann keine Menge angegeben werden, die als gesundheitlich unbedenklich gilt. Wie für alle genotoxischen krebserzeugenden Stoffe, für die keine unbedenkliche Dosis genannt werden kann, sollte daher auch die Benzolaufnahme nach Möglichkeit minimiert bzw. vermieden werden.

Warum werden Benzoessäure und Ascorbinsäure in Lebensmitteln eingesetzt?

Benzoessäure (E 210) ist ein Konservierungsstoff, der auch natürlicherweise, z.B. in Preiselbeeren, vorkommt. Nichtalkoholischen, aromatisierten Getränken (ausgenommen Getränke auf Milchbasis) darf Benzoessäure bis zu einer Höchstmenge von 150 Milligramm (mg) je Liter Getränk zugesetzt werden, um die Haltbarkeit zu verlängern.

Ascorbinsäure (E 300) ist ein Antioxidationsmittel. Für Ascorbinsäure ist keine Höchstmenge festgelegt, sie darf jedoch nach der guten Herstellungspraxis nur in der Menge verwendet werden, die erforderlich ist, um die gewünschte Wirkung zu erzielen („quantum satis“). Ascorbinsäure kommt als natürlicher Stoff (Vitamin C) z.B. in vielen Früchten vor.

Benzoessäure und Ascorbinsäure müssen als Lebensmittelzusatzstoffe auf dem Lebensmittel deklariert sein.

Unter welchen Bedingungen entsteht aus Benzoessäure in Erfrischungsgetränken Benzol?

Benzol kann sich unter bestimmten Bedingungen aus Benzoessäure bilden. Ausschlaggebend sind unter Laborbedingungen u.a. die Konzentrationen von Benzoessäure und Ascorbinsäure, die Temperatur und der pH-Wert. Die Getränkeindustrie hat diese Bedingungen weiter charakterisiert und entsprechende Maßnahmen zur Vermeidung der möglichen Bildung in Erfrischungsgetränken veröffentlicht (s. <http://www.icba-net.org/files/resources/benzene-german.pdf>, Guideline des International Council of Beverages Associations (ICBA)).

Nach Berichten aus der Lebensmittelüberwachung verzichten Hersteller mittlerweile bei der Herstellung von nichtalkoholischen Erfrischungsgetränken weitgehend auf die Verwendung von Benzoessäure.

Wie entsteht Benzol in Karottensaft?

Untersuchungsdaten aus der Lebensmittelüberwachung hatten vor einiger Zeit gezeigt, dass Benzol in Karottensaft enthalten sein kann, dem keine Benzoessäure zugesetzt wurde. Benzol wurde auch in Karottensaft nachgewiesen, der ausdrücklich für Säuglinge und Kleinkinder ausgelobt war.

Bei Karottensäften für Säuglinge und Kleinkinder gibt es Hinweise darauf, dass ein langes Erhitzen des Produkts auf über 100 °C zum Zwecke der Sterilisation die Ursache für die Benzolbildung ist. Modelluntersuchungen haben gezeigt, dass beim Erhitzen über 100 °C über einen Zeitraum von mehr als 30 Minuten aus natürlichen Inhaltsstoffen von Karotten, z.B. aus β -Carotin, Aminosäuren oder bestimmten Aromen, Benzol gebildet wird.

Karottensaft ist leicht verderblich, und Säuglinge und Kleinkinder sind besonders empfindlich für Lebensmittelinfektionen. Um das Risiko einer Lebensmittelinfektion so weit wie möglich

zu minimieren, werden Produkte für Säuglinge und Kleinkinder deutlich länger bei Temperaturen über 100 °C erhitzt als Karottensäfte, die für die Allgemeinbevölkerung bestimmt sind.

Gibt es einen Höchstwert für Benzol in Erfrischungsgetränken und Karottensäften?

Ein Höchstwert für Benzol in Getränken wurde bislang nicht festgelegt, für Trinkwasser wird gemäß der Trinkwasser-Verordnung eine Konzentration von 1 Mikrogramm (μg) Benzol pro Liter als Grenzwert toleriert. Der von der Weltgesundheitsorganisation (WHO) abgeleitete Richtwert („guideline value“) für Benzol in Trinkwasser beträgt 10 μg pro Liter.

Da sich für Benzol keine Aufnahmemenge festlegen lässt, die gesundheitlich unbedenklich ist, sollte der Benzolgehalt in Lebensmitteln so weit wie möglich reduziert werden.

Welche Benzolgehalte finden sich in Erfrischungsgetränken und Karottensäften?

In Erfrischungsgetränken liegen die Benzolgehalte nach Berichten aus der deutschen Lebensmittelüberwachung aus dem Jahr 2010 (Steinbrenner et al., Journal für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit, 2010, 5:443-452) in der Regel weit unterhalb des EU-Trinkwassergrenzwertes von 1 Mikrogramm (μg) je Liter Getränk. In den Jahren zuvor waren die Gehalte im Mittel höher. Angaben dazu enthält der Bericht zur Lebensmittelsicherheit 2007 (Bundesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit, 2008, http://www.bvl.bund.de/SharedDocs/Downloads/01_Lebensmittel/02_BUEp_dokumente/buep_berichte_archiv/BUEp_Bericht_2007.html?nn=1402366).

In Karottensaft für Säuglinge und Kleinkinder wurden die Benzolgehalte nach den Berichten zur Lebensmittelsicherheit 2011 (Bundesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit, 2013, http://www.bvl.bund.de/SharedDocs/Downloads/01_Lebensmittel/02_BUEp_dokumente/buep_berichte_archiv/BUEp_Bericht_2011.pdf?blob=publicationFile&v=4) im Jahr 2011 von Lebensmittelüberwachungsbehörden aus fünf Bundesländern untersucht. Dabei wurde Benzol in 89 % der untersuchten Proben nachgewiesen, wobei der mittlere Gehalt bei 1,8 μg pro Liter Saft lag. In diesem Bericht wird darauf hingewiesen, dass sich im Vergleich zu Daten aus den Jahren 2006-2007 zwar eine geringfügige, nicht signifikante, Tendenz zu niedrigeren Gehalten zeigt, dass aber wirksame Reduzierungsmaßnahmen bis dato nicht festgestellt werden.

Geht von Benzol in Erfrischungsgetränken und Karottensäften ein gesundheitliches Risiko aus?

Für Benzol lässt sich keine Aufnahmemenge festlegen, die gesundheitlich unbedenklich ist. Entscheidend für die Bewertung der gesundheitlichen Relevanz einer möglichen Benzol-Aufnahme ist aber die Betrachtung der Gesamtexposition gegenüber Benzol aus allen Quellen. Der Beitrag der Benzolaufnahme aus Erfrischungsgetränken und Karottensäften zur Gesamtexposition gegenüber Benzol ist bei Benzolgehalten von wenigen Mikrogramm (μg) pro Liter Getränk und üblichen Verzehrsmengen vergleichsweise gering. Das trifft entsprechend auch auf die gesundheitlichen Risiken zu, die mit dem Konsum solcher Getränke verbunden sind.

Den größten Anteil an der Gesamtexposition von Benzol hat die unweigerliche Aufnahme mit der Atemluft. Das BfR stimmt darin mit Bewertungsbehörden anderer Länder überein. Die Benzolmenge, die über die Atemluft aufgenommen wird, kann variieren, liegt aber bei Nichtrauchern etwa in der Größenordnung von 50 bis 100 μg pro Tag, wobei die eingeatmete Benzolmenge in verkehrsreichen urbanen Gebieten höher ist als in verkehrsarmen ländlichen Gebieten. Raucher nehmen mehrere hundert μg Benzol pro Tag zusätzlich auf. Auch das Passivrauchen stellt eine relevante Aufnahmequelle dar.

Auch bei Kleinkindern ist die Benzolaufnahme aus Karottensäften bei Benzolgehalten von wenigen Mikrogramm (μg) pro Liter noch deutlich geringer als die Benzolmenge, die über die Atemluft aufgenommen wird. Nach einer Studie aus dem Jahr 2001 beträgt die von Kleinkindern (im Alter von unter einem Jahr) pro Tag eingeatmete Benzolmenge in ländlichen Gebieten 15,3 μg , in urbanen Gebieten 19,7 μg und in urbanen Gebieten bei Passivrauch-Exposition 25,9 μg .

Da Benzol krebserregend und genotoxisch ist, ist es in Getränken aber grundsätzlich unerwünscht. Daher sollte der Benzolgehalt in Getränken so weit wie möglich reduziert werden. Zu prüfen sind hier seitens der Hersteller gegebenenfalls Veränderungen der Rezepturen und der Herstellungsverfahren. Es ist allerdings zu berücksichtigen, dass das Erhitzen von industriell gefertigten Karottensäften für Säuglinge und Kleinkinder von besonderer Bedeutung ist, weil Karottensäfte leicht verderblich und Säuglinge und Kleinkinder besonders empfindlich gegenüber Infektionen des Verdauungstrakts sind. Änderungen der Herstellungsbedingungen sollten nicht zu einer Erhöhung der mikrobiologischen Risiken führen.

Was sollten Getränkehersteller beachten?

Der Internationale Getränke-Verband (International Council of Beverages Associations, IC-BA) hat Empfehlungen zur Vermeidung einer möglichen Benzolbildung in Erfrischungsgetränken veröffentlicht (s. <http://www.icba-net.org/files/resources/benzene-german.pdf>).

Sofern Rezepturen bzw. Herstellungsverfahren für Karottensäfte zum Zwecke der Reduktion von Benzolgehalten geändert werden, ist zu berücksichtigen, dass das Erhitzen von industriell gefertigten Karottensäften für Säuglinge und Kleinkinder von besonderer Bedeutung ist, weil Karottensäfte leicht verderblich und Säuglinge und Kleinkinder besonders empfindlich gegenüber Infektionen des Verdauungstrakts sind. Änderungen der Herstellungsbedingungen sollten nicht zu einer Erhöhung der mikrobiologischen Risiken führen.

Warum gibt es keinen Grenzwert für Benzol in Erfrischungsgetränken?

Bereits in den Jahren 2006 und 2007 wurde auf EU-Ebene im Ständigen Ausschuss für die Lebensmittelkette und Tiergesundheit der EU-Kommission über das Vorkommen von Benzol in Erfrischungsgetränken beraten. Dabei wurden Messwerte von Benzolgehalten in Erfrischungsgetränken aus den Mitgliedstaaten und die Maßnahmen der Getränkeindustrie zur Reduktion der Benzolgehalte betrachtet. Der Ausschuss sah keine Notwendigkeit für regulatorische Maßnahmen, eine Weiterführung des Monitorings wurde aber empfohlen. Die Protokolle der Sitzungen vom 20. Juli und 14. Dezember 2007 sind verfügbar unter http://ec.europa.eu/food/committees/regulatory/scfcah/toxic/summary20072007_en.pdf http://ec.europa.eu/food/committees/regulatory/scfcah/toxic/summary14122007_en.pdf.

Auf internationaler Ebene kam ein gemeinsames Gremium der Welternährungsorganisation (FAO) und der Weltgesundheitsorganisation (WHO) im Jahr 2009 zu der Auffassung, dass die Aufnahme von Benzol über Erfrischungsgetränke nicht bedeutend zur Benzol-Gesamtaufnahme beiträgt. Das Gremium hielt eigene Empfehlungen nicht für notwendig, weil es bereits Empfehlungen des Internationalen Getränkeverbandes zur Vermeidung einer Benzolbildung in Erfrischungsgetränken gibt. Das Sitzungsprotokoll des Gremiums ist verfügbar unter <http://www.codexalimentarius.org/committees-and-task-forces/en/?provide=committeeDetail&idList=39> (siehe Seite 12, Nummer 102-104).

Was empfiehlt das BfR?

Auf die Möglichkeit der Benzolbildung in Getränken hat das BfR bereits 2005 hingewiesen. Da Benzol krebserregend und genotoxisch wirkt, ist der Stoff aus Sicht des BfR in Getränken

grundsätzlich unerwünscht. Daher sollte der Benzolgehalt in Getränken so weit wie möglich reduziert werden. Zu prüfen sind hier seitens der Hersteller gegebenenfalls Veränderungen der Rezepturen und der Herstellungsverfahren, auch bei Karottensäften für Säuglinge und Kleinkinder.