

BfR streicht Anthrachinon aus den BfR-Empfehlungen für Lebensmittelverpackungen

Stellungnahme Nr. 005/2013 des BfR vom 12. Februar 2013

Der Stoff Anthrachinon kann bei der Erzeugung von Zellstoff eingesetzt werden. Im Zellstoff verbleibende Spuren des Stoffes können aus daraus hergestellten Verpackungspapieren oder -kartons auf Lebensmittel übergehen. Das Bundesinstitut für Risikobewertung (BfR) hat ein 2012 veröffentlichtes Gutachten der Europäischen Behörde für Lebensmittelsicherheit (EFSA) zum Anlass genommen, die Verwendung von Anthrachinon bei der Herstellung von Papieren für den Lebensmittelkontakt neu zu bewerten.

Die EFSA kommt in ihrem Gutachten zu Anthrachinon als Pflanzenschutzmittelwirkstoff zu dem Ergebnis, dass für Anthrachinon krebserregende Wirkungen nicht ausgeschlossen und das Gefährdungspotenzial bei Säugetieren nicht eindeutig bestimmt werden kann. Tierversuchsstudien zeigen, dass Anthrachinon krebserregend auf Niere und Leber wirken kann. Die Internationale Agentur für Krebsforschung (IARC) stuft die Substanz als mögliches Kanzerogen für den Menschen („Group 2B“) ein.

Für das Vorkommen von Anthrachinon in Lebensmitteln ist ein europäischer Rückstandshöchstgehalt von 0,01 mg pro Kilogramm Lebensmittel festgelegt, unabhängig davon, ob die Rückstände auf eine Pflanzenschutzanwendung zurückzuführen sind oder einen anderen Ursprung haben.

Das BfR hat abgeschätzt, dass der Übergang von Anthrachinon aus Papieren und Kartons den zulässigen Rückstandshöchstgehalt von 0,01 mg pro Kilogramm Lebensmittel überschreiten kann. Dem BfR liegen zudem Informationen zu Überschreitungen des zulässigen Rückstandshöchstgehaltes für Anthrachinon in Tees vor, die auf die Anthrachinongehalte in den als Verpackungsmaterialien verwendeten Papieren und Kartons zurückgeführt werden können.

Das BfR zieht deshalb seine Empfehlung für die Verwendung von Anthrachinon bei der Herstellung von Papieren für den Lebensmittelkontakt zurück und wird sich für eine harmonisierte Einstufung der Gesundheitsgefahr des Stoffes im Rahmen der europäischen Chemikaliengesetzgebung (sog. REACH-Verordnung) einsetzen.

1 Gegenstand der Bewertung

Anthrachinon (CAS Nr. 84-65-1) ist als Rohstoffadditiv (Beschleuniger für die Trennung von Lignin und Cellulose bei der Gewinnung von Cellulosefasern) in den BfR-Empfehlungen XXXVI „Papiere, Kartons und Pappen für den Lebensmittelkontakt“ und XXXVI/2 „Papiere, Kartons und Pappen für Backzwecke“ aufgeführt. Neuere toxikologische Daten und aktuelle Bewertungen der Europäischen Behörde für Lebensmittelsicherheit (EFSA) haben das Bundesinstitut für Risikobewertung (BfR) veranlasst zu prüfen, ob die Verwendung von Anthrachinon zur Herstellung von Verpackungsmaterialien für Lebensmittel weiterhin empfohlen werden kann.

2 Ergebnis

Da sich der Stoff im Tierversuch als krebserregend erwiesen hat, ist ein kanzerogenes Potenzial von Anthrachinon auch für den Menschen möglich. Das BfR kann die Verwendung von Anthrachinon als Beschleuniger für die Trennung von Lignin und Cellulose bei der Ge-

winnung von Cellulosefasern deshalb nicht weiter empfehlen und wird die entsprechenden Eintragungen für diese Substanz in den Empfehlungen XXXVI und XXXVI/2 streichen.

3 Begründung

3.1 Risikobewertung

3.1.1 Mögliche Gefahrenquelle

Anthrachinon wird als Beschleuniger für die Trennung von Lignin und Cellulose bei der Gewinnung von Cellulosefasern verwendet. Für diesen Verwendungszweck ist die Substanz in den BfR-Empfehlungen XXXVI „Papiere, Kartons und Pappen für den Lebensmittelkontakt“ und XXXVI/2 „Papiere, Kartons und Pappen für Backzwecke“ mit einer Einsatzmenge von höchstens 0,15 %, bezogen auf das fertige Papier, aufgeführt. Ein Kilogramm trockenes Papier darf nicht mehr als 30 mg Anthrachinon enthalten.

Anthrachinon wurde darüber hinaus als Vogel-Repellent zur Aufnahme in den Anhang I der Richtlinie 91/414/EWG über das Inverkehrbringen von Pflanzenschutzmitteln beantragt. Der Antrag wurde wegen eindeutiger Hinweise auf schädliche Auswirkungen auf die menschliche Gesundheit und des Fehlens von Daten zur Ableitung einer verlässlichen annehmbaren Tagesdosis (ADI), einer akuten Referenzdosis (ARfD) und einer verlässlichen annehmbaren Anwenderexposition (AOEL) abgelehnt (Entscheidung 2008/986/EG der Kommission über die Nichtaufnahme von Anthrachinon und den Widerruf der Zulassungen von Pflanzenschutzmitteln mit diesem Wirkstoff).

Entsprechend wurde in den Anhängen der Verordnung (EG) Nr. 396/2005 über Höchstgehalte an Pestizidrückständen in oder auf Lebens- und Futtermitteln pflanzlichen und tierischen Ursprungs kein spezifischer Rückstandshöchstgehalt für Anthrachinon festgelegt, d.h. es gilt nach Art 18(1)(b) der genannten Verordnung ein Wert von 0,01 mg/kg Lebensmittel.

Zur Herstellung von Anthrachinon sind verschiedene Verfahren bekannt. Die wichtigsten sind:

- Oxidation von Anthracen, AQ-OX (mit HNO₃)
- Friedel-Crafts Acylierung, AQ-FC (aus Phthalsäureanhydrid und Benzol)
- Diels-Alder Reaktion, AQ-DA (aus p-Benzochinon und 1,3-Butadien)

Bei dem erstgenannten Verfahren kann 9-Nitroanthracen als Verunreinigung entstehen.

3.1.2 Gefährdungspotenzial

Die EFSA hat 2012 ein Gutachten zum zulässigen Rückstandshöchstgehalt für Anthrachinon in Lebensmitteln veröffentlicht. Wegen des Fehlens von Daten zur Toxizität in Säugetieren und zum Metabolismus in Pflanzen und Tieren und aufgrund der Daten zum krebserzeugenden Potenzial konnte die EFSA nicht überprüfen, ob der zulässige Rückstandshöchstgehalt nach Verordnung (EG) Nr. 396/2005 von 0,01 mg/kg Lebensmittel Verbraucher ausreichend schützt.

Zum kanzerogenen Potenzial von Anthrachinon liegt eine 2-Jahres-Fütterungsstudie (NTP, 2005) an Ratten und Mäusen vor. Die Reinheit der eingesetzten Substanz betrug 99,8 %; als Verunreinigung war 9-Nitroanthracen enthalten (Herstellung nach dem AQ-OX Verfahren). Im Ergebnis dieser Studie wurden u.a. erhöhte Inzidenzen von tubulären Neoplasien in Nie-

ren von weiblichen Ratten sowie Leberneoplasien in männlichen und weiblichen Mäusen berichtet.

IARC (2012) kommt hinsichtlich der Kanzerogenität von Anthrachinon zu dem Schluss, dass diese für den Menschen nicht ausreichend belegt ist („inadequate evidence“), im Tierversuch dagegen eine eindeutige Evidenz vorhanden ist. Daher wird Anthrachinon vom IARC als mögliches Kanzerogen für den Menschen („Group 2B“) eingestuft.

Als mögliche Ursache der kanzerogenen Wirkung wurde neben der Verunreinigung 9-Nitroanthracen der Hauptmetabolit von Anthrachinon, das 2-Hydroxyanthrachinon, angeführt (NTP, 2005). Dieser Metabolit wird in der Leber gebildet und über die Nieren ausgeschieden. Leber und Niere sind die wichtigsten Zielorgane der tumorigenen Wirkung von Anthrachinon. 2-Hydroxyanthrachinon ist im bakteriellen Mutagenesetest ebenso wie 9-Nitroanthracen positiv, kommt aber im Urin der Versuchstiere in wesentlich höheren Mengen vor als 9-Nitroanthracen. Als weiterer Metabolit wurde im Urin der Versuchstiere das kanzerogene 1-Hydroxyanthrachinon in geringeren Mengen nachgewiesen. Die Hydroxyanthrachinone werden unabhängig von herstellungsbedingten Verunreinigungen des Anthrachinons im Tier gebildet. Sie erscheinen als mögliche Ursache für die kanzerogene Wirkung von Anthrachinon plausibel.

3.1.3 Exposition

Ausgehend von der Ausschöpfung des entsprechend den Empfehlungen XXXVI und XXXVI/2 maximal zulässigen Restgehalts von Anthrachinon in Papier und Karton von 30 mg/kg würde sich rechnerisch ein Anthrachinon-Gehalt von 0,45 mg/kg Lebensmittel als ungünstigster vorhersehbarer Fall ergeben (unter der Annahme des Kontaktes von 6 dm² eines Kartonmaterials mit einem Flächengewicht von 250 g/m² mit 1 kg Lebensmittel und des vollständigen Übergangs).

Die Untersuchungsergebnisse des National Council for Air and Steam Improvement (NCASI, 2008) zeigen, dass auf Pizza bei der Lagerung (1h/74-80°C + 48h/4°C) bis zu 5 % des im Pizzakarton vorhandenen Anthrachinons übergehen. Unter Berücksichtigung des zulässigen Höchstgehaltes und eines Kontakts von 5 dm² Pizzakarton (250 g/m²) mit 500 g Pizza ergibt sich ein Übergang von 0,04 mg Anthrachinon/kg Pizza. Dieser Wert liegt über dem zulässigen Rückstandshöchstgehalt für Anthrachinon gemäß der Verordnung (EG) Nr. 396/2005.

Dem BfR liegen darüber hinaus Informationen zu Überschreitungen des zulässigen Rückstandshöchstgehaltes für Anthrachinon in Tees vor, die mit den Anthrachinongehalten in den als Verpackungsmaterialien verwendeten Papieren und Kartons korrelieren und zurückgeführt werden können.

3.1.4 Risikocharakterisierung

Der Einsatz von Anthrachinon bei der Herstellung von Papier und Karton kann zu einer Exposition des Verbrauchers (>0,01 mg/kg Lebensmittel) führen. Da Hinweise auf ein kanzerogenes Potenzial der Substanz vorliegen, ist eine sichere Verwendung nicht gewährleistet: Aufgrund der Ergebnisse der NTP-Studie (2005) muss von einem kanzerogenen Potenzial von Anthrachinon ausgegangen werden. Als Ursache der tumorigenen Wirkung können Hydroxyanthrachinone angenommen werden, die unabhängig vom Herstellungsprozess des Anthrachinons als Stoffwechselprodukte *in vivo* entstehen und als mutagen bzw. kanzerogen getestet wurden.

3.2 Handlungsrahmen

Der für Anthrachinon entsprechend der Verordnung (EG) Nr. 396/2005 über Höchstgehalte für Pestizidrückstände in oder auf Lebens- und Futtermitteln pflanzlichen und tierischen Ursprungs geltende zulässige Rückstandshöchstgehalt von 0,01 mg/kg Lebensmittel kann bei der Verwendung des Stoffes bei der Gewinnung von Cellulosefasern für die Herstellung von Papieren und Kartons für den Lebensmittelkontakt überschritten werden. Da Hinweise auf ein kanzerogenes Potenzial des Stoffes vorliegen, kann das BfR die Verwendung von Anthrachinon nicht weiter empfehlen und wird die Eintragung für diese Substanz in den Empfehlungen XXXVI und XXXVI/2 streichen.

Falls die Verwendung von Anthrachinon bei der Faserherstellung unverzichtbar ist, weist das BfR darauf hin, dass aufgrund der geltenden Vorschriften in der Verordnung (EG) Nr. 396/2005 für das Vorkommen von Anthrachinon in Lebensmitteln ein Rückstandshöchstgehalt von 0,01 mg/kg Lebensmittel festgelegt ist, unabhängig davon, ob die Rückstände auf eine Pflanzenschutzanwendung zurückzuführen sind oder einen anderen Ursprung haben.

Nach Auffassung des BfR sollte die harmonisierte Einstufung und Kennzeichnung von Anthrachinon gemäß der CLP Verordnung (Verordnung zur Einstufung, Kennzeichnung und Verpackung, (EC) No 1272/2008) unter REACH geprüft werden.

4 Referenzen

EFSA (European Food Safety Authority), 2012, Reasoned opinion on the review of the existing maximum residue levels (MRLs) for anthraquinone according to Article 12 of Regulation (EC) No 396/2005. EFSA Journal 2012; 10(6):2761.

NTP, 2005, Technical report on the toxicology and carcinogenesis studies of anthraquinone (CAS NO. 84-65-1) in F344/N rats and B6C3F1 mice (feed studies).

http://ntp.niehs.nih.gov/GGTSPU-argusgate02.bfr.bund.de-2559-1334870-KWmEDXPaE4s2DaEh-DAT/ntp/htdocs/LT_rpts/TR494.pdf

IARC (International Agency for Research on Cancer), 2012, Monographs on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans, Anthraquinone. Volume 101, 41 -70

NCASI (National Council for Air and Stream Improvement), 2009, The potential for migration of anthraquinone from unbleached linerboard, Special report No. 08-02,

http://www.epa.gov/GGTSPU-argusgate02.bfr.bund.de-2559-1380565-N3v8tNLKOl48CMdx-DAT/oppt/tsca8e/pubs/8ehq/2008/aug08/8ehq_0808_17235a.pdf