



Bundesministerium  
für Ernährung  
und Landwirtschaft

## Unerwünschte Stoffe, die beim Erhitzen von Lebensmitteln entstehen: Acrylamid & Co





# Inhalt

<b>Einleitung</b>	<b>5</b>
<hr/>	
<b>Erhitzungsbedingte Schadstoffe – eine Übersicht</b>	<b>6</b>
<hr/>	
<b>Furan</b>	<b>8</b>
Furan – was ist das?	8
Furan und Dibenzofurane – wo liegt der Unterschied?	8
Wie schädlich ist Furan?	8
Wo kommt Furan vor?	9
Wie Sie Furan reduzieren können	10
<hr/>	
<b>Acrylamid</b>	<b>11</b>
Was ist Acrylamid?	11
Wie schädlich ist Acrylamid?	11
Wo kommt Acrylamid vor?	12
Wie Sie Acrylamid reduzieren können	13
<hr/>	
<b>PAK</b>	<b>14</b>
PAK – was ist das?	14
Wie schädlich sind PAK?	14
Wo kommen PAK vor?	15
Wie Sie PAK reduzieren können	15

<b>3-MCPD</b>	<b>16</b>
Was ist 3-MCPD?	16
Wie schädlich ist 3-MCPD?	16
Wo kommt 3-MCPD vor und wie können Sie es reduzieren?	17
<hr/>	
<b>Wie werden Lebensmittel kontrolliert?</b>	<b>19</b>
<hr/>	
<b>Wie Sie Schadstoffe vermeiden können</b>	<b>20</b>
<hr/>	
<b>Wie Sie die Aufnahme hitzebedingter Schadstoffe senken können</b>	<b>20</b>
<hr/>	
<b>Weiterführende Internetseiten</b>	<b>22</b>
<hr/>	
<b>Weiterführende Literatur</b>	<b>22</b>

# Einleitung

Ein knuspriges Toastbrot zum Frühstück, ein süßer Keks zum Kaffee oder ein leckeres Grillsteak am Abend – wer mag das nicht? Alle genannten Lebensmittel schmecken uns gut, weil sie Röststoffe enthalten. Diese entstehen unter anderem, wenn wir Lebensmittel stark erhitzen, so wie das beim Rösten, Backen und Grillen der Fall ist. Das ist der Grund, weshalb vielen von uns ein getoastetes Brot besser schmeckt als ein ungetoastetes.

Gleichzeitig mit den wohlschmeckenden Röstaromen entstehen braune Farbpartikel. Wird das Lebensmittel zu stark erhitzt, nehmen die Lebensmittel einen bitteren Geschmack an.

Die Erhitzung, die viele Lebensmittel erst wohlschmeckend macht, hat aber auch weitere Nachteile. Denn es entstehen nicht nur erwünschte Geschmacksstoffe, sondern auch unerwünschte Stoffe. So kompliziert wie ihre Entstehungswege sind auch ihre Namen: Sie heißen zum Beispiel Acrylamid, Furan, Polyzyklische Aromatische Kohlenwasserstoffe, kurz PAK, und 3-Monochlorpropandiol, kurz 3-MCPD. In Untersuchungen an Labortieren zeigten sie krebserregende Wirkungen und es ist möglich, dass dies bei Menschen auch der Fall ist. Gesundheitsbehörden empfehlen deshalb, die Aufnahme vorsorglich so gering wie möglich zu halten. Wie das geht, erfahren Sie in der vorliegenden Broschüre. Sie lesen, wie die Schadstoffe entstehen, wo sie vorkommen und wie Sie sie vermeiden können.

# Erhitzungsbedingte Schadstoffe – eine Übersicht

Substanz	Entstehung
<p><b>Furan</b></p> 	<p>→ beim Rösten, beim Erhitzen in geschlossenen Gefäßen, zum Beispiel beim Haltbarmachen von Konserven</p> <p>→ leicht flüchtig!</p> 
<p><b>Acrylamid</b></p> 	<p>→ beim Erhitzen von kohlenhydratreichen Lebensmitteln (zum Beispiel beim Braten, Backen, Rösten),</p> <p>→ beim Frittieren</p> 
<p><b>Polyzyklische Aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)</b></p> 	<p>→ bei der Verbrennung von Holz, Fett und Tabak, gelangen in Lebensmittel, wenn diese mit offenem Feuer oder Abgasen in Kontakt kommen oder zu stark erhitzt werden</p> 
<p><b>3-Monochlorpropandiol (3-MCPD) und 3-MCPD-Ester</b></p> 	<p>→ bei starker Hitze bei der Herstellung von fett- und salzreichen Lebensmitteln,</p> <p>→ bei der Raffination von Fetten (3-MCPD-Ester)</p> 

betroffene Lebensmittel	Empfehlungen zur Minimierung
<ul style="list-style-type: none"> <li>→ Kaffee,</li> <li>→ Kakao,</li> <li>→ geröstete Nüsse,</li> <li>→ geröstete Getreideprodukte,</li> <li>→ Konserven,</li> <li>→ Fertiggerichte,</li> <li>→ Babygläschen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>→ Lebensmittel frisch zubereiten,</li> <li>→ Kaffee in Maßen verzehren,</li> <li>→ Konserven, Fertiggerichte und Babygläschen beim Erwärmen umrühren</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>→ Getreideprodukte (Toastbrot, Knäckebrot, Kekse),</li> <li>→ Kartoffelprodukte (Pommes frites, Bratkartoffeln, Chips),</li> <li>→ Kaffee, Getreidekaffee</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>→ Kartoffel- und Getreideprodukte nur leicht bräunen,</li> <li>→ beim wässrigen Kochen entsteht kein Acrylamid,</li> <li>→ acrylamidreiche Lebensmittel wie Kartoffelchips, Pommes frites, Kräcker in Maßen verzehren,</li> <li>→ Lebensmittel bei unter 180°C erhitzen,</li> <li>→ nicht rauchen</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>→ unsachgemäß gegrillte und geräucherte Lebensmittel,</li> <li>→ verrußte Lebensmittel,</li> <li>→ getrocknete Lebensmittel</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>→ beim Grillen kein Fett ins Feuer tropfen lassen,</li> <li>→ Grillgut nicht zu dunkel werden lassen und nicht ablöschen</li> <li>→ nicht rauchen</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>→ Speisewürzen, Sojasoße, Toastbrot, Brotkruste,</li> <li>→ in raffinierten (gereinigten und veredelten) Speiseölen und -fetten sowie Lebensmittel, die diese Fette enthalten (inkl. Säuglingsanfangsnahrung und -folgenreich)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>→ Brot mit heller Kruste bevorzugen,</li> <li>→ Toast nur leicht bräunen,</li> <li>→ Speisewürzen und Sojasoße in Maßen verwenden,</li> <li>→ native Öle und Fette verwenden, (Butter enthält keine 3-MCPD-Ester)</li> </ul>

# Furan

## Furan – was ist das?

Furan entsteht aus natürlichen Inhaltsstoffen von Lebensmitteln, wenn diese bei ihrer Herstellung oder Zubereitung stark erhitzt werden werden (Furan ist flüchtig). **Besonders hohe Mengen bilden sich beim Rösten oder wenn Lebensmittel in geschlossenen Gefäßen hohen Temperaturen ausgesetzt werden.** Letzteres kommt zum Beispiel beim Einmachen im Haushalt oder bei der Herstellung von Konserven, Fertiggerichten und Babygläschen vor. Wie es genau zur Bildung von Furan kommt, ist nicht abschließend geklärt.

## Furan und Dibenzofurane – wo liegt der Unterschied?

Furan darf nicht mit den chlorierten Dibenzofuranen verwechselt werden, die man häufig abgekürzt als „Furane“ bezeichnet. Chlorierte Dibenzofurane sind dioxinähnliche Substanzen, die aus der Umwelt in Lebensmittel gelangen. Furane haben völlig andere Eigenschaften und Wirkungen als das Furan.

## Wie schädlich ist Furan?

Furan löst bei Versuchstieren Krebs aus, wenn diese über ihr Futter größere Mengen davon aufnehmen. Ob Furan beim Menschen bei einer langfristigen Aufnahme in geringen Mengen gesundheitsschädliche Wirkungen hat, ist zurzeit nicht bekannt. Weil sich dies aber nicht ausschließen lässt, hat die Weltgesundheitsorganisation (WHO) Furan als möglicherweise krebs-erregend eingestuft. Die Gehalte in Lebensmitteln und die Wirkungen von Furan auf die menschliche Gesundheit werden weiter erforscht.





## Wo kommt Furan vor?

Furan findet sich in verschiedenen Lebensmitteln. Ein Schwerpunkt liegt bei gerösteten Produkten, wie Kaffee insbesondere Espresso, Kakao, gerösteten Nüssen und Getreideprodukten sowie Popcorn. Der zweite Schwerpunkt sind Lebensmittel, die bei ihrer Herstellung in geschlossenen Behältern erhitzt werden, wie dies bei Konserven, Fertiggerichten und Babygläschen der Fall ist. Babygläschen mit Nudeln, Fleisch und Gemüse weisen in der Regel höhere Gehalte auf als Gläschen mit Getränken, Früchten und Getreideproduk-

ten. Kinder nehmen das meiste Furan mit gerösteten und gepufften Frühstücksgetreideprodukten (zum Beispiel Crunchymüsli), Trockenfrüchten und Knabberprodukten wie Popcorn auf. Bei Erwachsenen stammt der größte Teil des Furans aus Kaffee.

Die tägliche Furanaufnahme für Kaffeeverzehrer (etwa 71 % der erwachsenen Gesamtbevölkerung) beträgt durchschnittlich 0,65 Mikrogramm und für Vielverzehrer 1,7 Mikrogramm pro Kilogramm Körpergewicht. Für eine 70 Kilogramm schwere Person entspricht das einer täglichen Furanaufnahme von durchschnittlich circa 45 Mikrogramm und für Vielverzehrer von 120 Mikrogramm. Ähnliche Aufnahmemengen für Furan werden bei Verzehrerinnen von Espresso (etwa 4 % der erwachsenen Gesamtbevölkerung) erreicht. Kinder weisen im Vergleich zu Kaffeekonsumenten geringere Aufnahmemengen an Furan auf, die insbesondere aus dem Verzehr von Säuglings- und Kleinkindnahrung auf Fleischbasis und von obst- und gemüsehaltigen Getränken resultieren.

## Wie Sie Furan reduzieren können

In frisch zubereiteten Lebensmitteln (inklusive frisch zubereiteter Säuglingsnahrung) kommt praktisch kein Furan vor. Bevorzugen Sie deshalb frisch zubereitete Mahlzeiten und essen Sie Fertiggerichte und Lebensmittel aus Konserven nur selten. Da Furan schon bei Temperaturen von etwa 30 °C verdampft, können Sie die Konzentration verringern, indem Sie Fertiggerichte und Lebensmittel aus Konserven beim Erwärmen umrühren. Das Gleiche gilt für Säuglingsnahrung aus Gläschen. Geröstete Lebensmittel wie Kaffee, Kakaobohnen und geröstete Nüsse weisen ebenfalls vergleichsweise hohe Furangehalte auf.

Da Erwachsene Furan zum größten Teil über Kaffee aufnehmen, lässt sich die Aufnahmemenge durch einen maßvollen Kaffeegenuss reduzieren.

Bei der Zubereitung von Lebensmitteln sollten offene Gefäße/Systeme bevorzugt werden wie z. B. bei der Zubereitung von Filterkaffee oder beim Kochen im offenen Topf. Des Weiteren steigt der Furangehalt mit dem Grad der Lebensmittelbräunung an (z. B. beim Rösten von Toastbrot), daher gilt hier die Devise „Vergolden statt Verkohlen“.

# Acrylamid

## Was ist Acrylamid?

In Lebensmitteln entsteht Acrylamid, wenn kohlenhydratreiche Lebensmittel wie Getreideprodukte und Kartoffeln erhitzt werden. Die Acrylamidbildung beginnt bei Temperaturen von über 120 °C und steigt bei 170-180 °C sprunghaft an, also vor allem beim Backen, Frittieren, Grillen und Rösten. Bei feuchten Erhitzungsverfahren wie Kochen und Dampfgaren bildet sich kein Acrylamid. Acrylamid entsteht ebenfalls beim Rauchen als Verbrennungsprodukt des Tabaks.

## Wie schädlich ist Acrylamid?

Aus Tierversuchen ist bekannt, dass Acrylamid das Erbgut verändern und Krebs erzeugen kann. Diese Wirkung tritt auf, wenn Labortiere sehr hohe Mengen verabreicht bekommen, die deutlich höher sind als die Mengen, die wir üblicherweise mit der Nahrung aufnehmen. Ob Acrylamid aus der Nahrung beim Menschen die Krebsentstehung fördert, ist nicht bekannt. Langfristige Beobachtungsstudien über den Zusammenhang zwischen der Acrylamidaufnahme über Lebensmittel und der Krebsentstehung beim Menschen brachten bisher keine eindeutigen Ergebnisse. Internationale Expertengremien haben Acrylamid vorsorglich als „wahrscheinlich Krebs erzeugend für den Menschen“ eingestuft und empfehlen, die Aufnahme so gering wie möglich zu halten.

Für die Gehalte in Lebensmitteln gibt es noch keine Höchstmengen. Es gelten jedoch Richtwerte, die möglichst nicht überschritten werden sollen. Die Behörden haben Empfehlungen veröffentlicht, wie sich die Entstehung von Acrylamid bei der industriellen Lebensmittelproduktion reduzieren lässt, an denen sich Lebensmittelhersteller orientieren sollen.

## Wo kommt Acrylamid vor?

Die stärkste Quelle für Acrylamid ist das Rauchen. Je nachdem wie viel geraucht wird, kann die Aufnahme täglich zwischen 0,5 und 2 Mikrogramm Acrylamid pro Kilogramm Körpergewicht betragen. Bei einem 70 Kilogramm schweren Menschen sind das 35 bis 140 Mikrogramm. Der Verzehr von Lebensmitteln ist die zweite wesentliche Quelle für Acrylamid. 0,4 Mikrogramm und für Vielverzehrer 0,9 Mikrogramm pro Kilogramm Körpergewicht nehmen wir täglich über Lebensmittel auf. Für eine 70 Kilogramm schwere Person entspricht das einer täglichen Acrylamidaufnahme von durchschnittlich 28 Mikrogramm und für Vielverzehrer von 63 Mikrogramm.

Am meisten Acrylamid kommt in hoch erhitzten Kartoffelprodukten wie Chips, Kartoffelpuffern und stark gebräunten Pommes frites vor. Getreideprodukte wie Knäckebrot, Kracker und Kekse weisen ebenfalls oft höhere Mengen auf. Da Acrylamid auch beim Rösten entsteht, sind Kaffeebohnen und Getreidekaffee ebenfalls bedeutsame Acrylamid-Quellen.

Erwachsene nehmen das meiste Acrylamid mit gebratenen bzw. frittierten Kartoffeln (einschließlich Pommes frites), Kaffee und Toastbrot auf. Bei Kindern und Jugendlichen waren Pommes frites, Toastbrot, Kartoffelchips und Kekse die Hauptquellen. Weitere Expositionsquellen für Kinder: Frühstückszerealien, Kuchen und Gebäck sowie Getreidebeikost für Kleinkinder

Kinder nehmen verhältnismäßig größere Mengen an Acrylamid auf, da sie bezogen auf ihr Körpergewicht mehr essen als Erwachsene. Deshalb ist es für sie noch wichtiger, dass sie Produkte mit höheren Gehalten an Acrylamid wie Kartoffelchips und Pommes frites nicht zu häufig zu sich nehmen.

Verbraucher kommen bei ungünstigen Ernährungsgewohnheiten zu hohen Aufnahmemengen an Acrylamid und können ihre Aufnahmemenge deutlich senken, indem sie z. B. weniger Pommes frites und Snacks verzehren.

---

\* BfR: Fragen und Antworten zu Acrylamid. Aktualisierte FAQ vom 24. August 2011.

## Wie Sie Acrylamid reduzieren können

Acrylamid entsteht, wenn Kartoffel- und Getreideprodukte stark erhitzt werden. Das bedeutet, dass Sie Ihre Acrylamidaufnahme senken können, indem Sie gekochte Kartoffel- und Getreidespeisen gegenüber gebratenen und frittierten Gerichten bevorzugen. Wenn Sie Kartoffel- und Getreideprodukte braten, backen, rösten oder frittieren, sollten Sie darauf achten, dass diese nicht zu stark bräunen. Die geringsten Gehalte haben Lebensmittel, die nur leicht gebräunt sind. Deshalb lautet die Devise „Vergolden statt Verkohlen“.

Es hat sich gezeigt, dass die Acrylamidbildung bei Temperaturen von über 120 °C beginnt und bei 170-180 °C sprunghaft ansteigt. Deshalb empfehlen Experten, den Backofen beim Backen maximal auf 180 °C mit Umluft und 200 °C ohne Umluft zu stellen. Beim Frittieren sollte eine Temperatur von 175 °C nicht überschritten werden. Weitere Tipps zur Reduzierung von Acrylamid finden Sie in der aid-Informationsbroschüre „Acrylamid – 10 Fragen, 10 Antworten“. [[www.aid.de/shop/pdf/0045\\_2009\\_acrylamid\\_x000.pdf](http://www.aid.de/shop/pdf/0045_2009_acrylamid_x000.pdf)]. Ihre tägliche Acrylamidaufnahme können Sie über ein spezielles BfR-Programm selbst bestimmen [[www.bfr.bund.de/cm/343/acrylamidrechner.xls](http://www.bfr.bund.de/cm/343/acrylamidrechner.xls)].



# PAK

## PAK – was ist das?

Die Abkürzung PAK steht für Polyzyklische Aromatische Kohlenwasserstoffe. Unter diesem Begriff wird eine Vielzahl von Verbindungen mit ähnlicher Struktur zusammengefasst. Sie kommen natürlicherweise in Kohle und Erdöl vor und werden bei Verbrennungsprozessen freigesetzt, also zum Beispiel beim Heizen oder über Autoabgase. Zudem entstehen sie, wenn organische Materialien wie Holz und Tabak verbrennen. In Lebensmittel gelangen sie in geringen Mengen über die Umwelt und in größeren Mengen, wenn Lebensmittel mit offenem Feuer in Kontakt kommen, so wie das beim Grillen, Räuchern und Trocknen der Fall ist.

## Wie schädlich sind PAK?

Zu den PAK zählt eine Vielzahl von Verbindungen, die weit verbreitet sind. Nicht alle sind schädlich. Einige PAK haben sich im Tierexperiment als krebserregend herausgestellt. Besonders problematisch ist, dass die Verbindungen sehr stabil sind und sich deshalb nur ganz langsam abbauen. Da sie fettlöslich sind, reichern sie sich im Fettgewebe von Mensch und Tier an. Deshalb können sie ihre giftige Wirkung über einen langen Zeitraum ausüben.



Aus diesem Grund haben die europäischen Behörden für bestimmte Lebensmittel, die erfahrungsgemäß stärker mit PAK belastet oder für Risikogruppen wie Säuglinge bestimmt sind, Höchstgehalte festgelegt (Verordnung (EG) Nr. 1881/2006). Diese beziehen sich auf geräucherte Produkte aus Fisch und Fleisch, Öle und Fette sowie für einige weitere Lebensmittel, wie zum Beispiel Säuglingsnahrung und Kakaobutter. Einige Höchstgehalte wurden kürzlich überprüft und abgesenkt.

## Wo kommen PAK vor?

In unseren Körper gelangen PAK vor allem über die Atemwege mit Rauch und Abgasen sowie über die Nahrung. Aktive und passive Raucher sind besonders hohen Konzentrationen ausgesetzt. Raucher weisen im Vergleich zu Nichtrauchern eine etwa doppelt so hohe Belastung auf. Bei Kindern ließ sich das Passivrauchen als Belastungsquelle für PAK nachweisen. Weitere wichtige Quellen sind die Abluft von Öfen und offenen Kaminen sowie Abgase von Kraftfahrzeugen.

In die Nahrung gelangen PAK auf verschiedenen Wegen. Zum einen können sich PAK aus der Umwelt auf Getreide, Gemüse oder Obst niederschlagen oder über das Futter in das Fettgewebe von Nutztieren und Fischen gelangen. Zum anderen entstehen sie bei der industriellen Herstellung und der Zubereitung im Haushalt. Dies geschieht im Haushalt vor allem beim unsachgemäßen Grillen und Räuchern sowie in der Lebensmittelindustrie beim Räuchern, Trocknen und Dörren. Besonders viel PAK nehmen wir mit gegrillten und verrußten Lebensmitteln auf. Auch geräucherte Fleisch- und Fischprodukte enthalten größere Mengen an PAK.

## Wie Sie PAK reduzieren können

Bei der industriellen Herstellung von Lebensmitteln wird auf schonende Räucher- und Trocknungsverfahren geachtet, so dass möglichst keine PAK entstehen. In Ihrem eigenen Haushalt sollten Sie besonders beim Räuchern und Grillen vorsichtig sein. Beim Grillen ist es wichtig, darauf zu achten, dass kein Fett – weder vom Fleisch noch von der Marinade – ins Feuer oder beim Elektrogrill auf die Heizschlange tropft. Hilfreich sind dabei Grillschalen und sogenannte Vertikalgrills mit seitlicher Befuerung, bei denen kein Fett in die Glut gelangen kann. Bräunen Sie das Grillgut nicht zu stark.

## 3-MCPD

### Was ist 3-MCPD?

3-Monochlorpropan-1,2-diol (kurz 3-MCPD) entsteht, wenn Lebensmittel, die gleichzeitig Fett und Salz enthalten, hohen Temperaturen ausgesetzt sind. Dies geschieht zum Beispiel bei der Herstellung der Lebensmittelzutat „hydrolysiertes Pflanzeneiweiß“, das oft in Sojasaucen und Speisewürzen vorkommt. Es bildet sich auch beim Brotbacken, und zwar vor allem in der Rinde, und beim Rösten von Toastbrot. Bei der Herstellung von Fetten und Ölen entstehen darüber hinaus 3-MCPD-Fettsäureester. Bei diesen Verbindungen sind Fettsäuren chemisch am 3-MCPD gebunden. Man geht davon aus, dass 3-MCPD-Ester während des Raffinationsprozesses – also der industriellen Reinigung und Verarbeitung – von Pflanzenölen und -fetten entstehen und sich in Lebensmitteln befinden, die solche Fette und Öle enthalten. Bei den betroffenen Produkten handelt es sich um raffinierte Speisefette wie Margarine und Öle sowie fetthaltige Lebensmittel, darunter auch Säuglingsanfangs- und Folgenahrung.

Gleichzeitig finden sich auch die zum 3-MCPD-Fettsäureester strukturell ähnlichen Glycidyl-Fettsäureester in den genannten Lebensmitteln, die bei der Bildung oder beim Abbau von 3-MCPD-Fettsäureestern, aber auch davon unabhängig, entstehen können. Glycidyl-Fettsäureester werden ebenfalls als gesundheitlich bedenklich eingeschätzt, da freies Gycidol mutagene und karzinogene Eigenschaften besitzt.

### Wie schädlich ist 3-MCPD?

3-MCPD hat im Tierversuch gutartige Tumore an den Nieren ausgelöst, die jedoch erst bei der Aufnahme höherer Mengen auftraten. Dieses Krankheitsbild ist beim Menschen nicht bekannt. Eine erbgutschädigende Wirkung wurde nicht nachgewiesen. Ob und welche gesundheitsschädliche Wirkungen 3-MCPD beim Menschen hat, ist nicht bekannt. Das Gleiche gilt für die 3-MCPD-Fettsäureester. Da im Körper nahezu vollständig 3-MCPD aus 3-MCPD-Estern freigesetzt wird, gilt für 3-MCPD-Ester das gleiche Gefährdungspotential wie für freies 3-MCPD. Die Europäische Behörde für



Lebensmittelsicherheit (EFSA) hat aktuell eine tolerierbare tägliche Aufnahmemenge von 0,8 Mikrogramm 3-MCPD je Kilogramm Körpergewicht abgeleitet. Das entspricht für eine 70 kg schwere Person 56 Mikrogramm 3-MCPD pro Tag. Unterhalb dieser Aufnahmemenge sind keine gesundheitlichen Beeinträchtigungen zu erwarten. Insbesondere Kinder und Jugendliche als Vielverzehrer könnten die genannte tolerierbare tägliche Aufnahmemenge von 3-MCPD dauerhaft überschreiten. Für Sojasoßen und hydrolysiertes Pflanzeneiweiß gilt europaweit ein Grenzwert von 0,02 mg/kg.

### Wo kommt 3-MCPD vor und wie können Sie es reduzieren?

Eine erwachsene Person nimmt täglich im Schnitt etwa 0,3 Mikrogramm und ein Vielverzehrer 0,7 Mikrogramm 3-MCPD pro Kilogramm Körpergewicht auf. Dies entspricht für eine 70 Kilogramm schwere Person einer täglichen 3-MCPD Aufnahme von 21 Mikrogramm und für Vielverzehrer von 49 Mikrogramm. Ähnlich wie beim Acrylamid nehmen Kinder bezogen auf



das Körpergewicht größere Mengen an 3-MCPD auf, da sie im Verhältnis zu ihrem Körpergewicht mehr essen als Erwachsene.

3-MCPD bildet sich unter anderem beim Brotbacken, vor allem in der Kruste. Je dunkler die Kruste ist, desto höher ist ihr Gehalt. Das Gleiche gilt beim Toastbrot: Je dunkler es geröstet wird, umso mehr 3-MCPD kann dabei entstehen. Wählen Sie deshalb Brot mit heller Rinde und toasten Sie Ihr Toastbrot nur kurz. Auch Sojasaucen und Speisewürzen, die mit der Zutat „hydrolysiertes Pflanzeneiweiß“ hergestellt werden, können größere Mengen an 3-MCPD enthalten und sollten deshalb nur in geringen Mengen verzehrt werden.

3-MCPD-Ester bilden sich bei der industriellen Herstellung von Fetten und Ölen. Während sie in naturbelassenen pflanzlichen Speiseölen und tierischen Fetten nur in geringen Mengen vorkommen, zeigen Untersuchungsergebnisse der amtlichen Lebensmittelüberwachung, dass raffinierte Öle und daraus hergestellte Speisefette wie Margarine größere Mengen enthalten können. Weiterhin finden sich 3-MCPD-Ester in allen Produkten, die mit raffinierten Ölen und Fetten hergestellt werden, zum Beispiel in Backwaren, Nuss-Nougat-Cremes und in Säuglingsnahrung. Die Lebensmittelindustrie (einschließlich der Hersteller von Säuglingsnahrung) bemüht sich, die chemischen Vorgänge, die zur Entstehung führen, aufzuklären und die Herstellungsprozesse zu optimieren. Aktuell sind Empfehlungen zur Minimierung von 3-MCPD-Fettsäureester in Lebensmitteln erarbeitet worden.

Wer die Aufnahme von 3-MCPD-Estern senken möchte, sollte naturbelassene Fette und Öle bevorzugen. Weiterhin sollte man Streichfette sparsam dosieren und fettreiche Lebensmittel nur maßvoll zu sich nehmen. Mütter sollten ihre Säuglinge, die nicht gestillt werden können, weiter wie gewohnt füttern, da es keine akzeptablen Alternativen zur Säuglingsanfangsnahrung und -folgenahrung gibt.

# Wie werden Lebensmittel kontrolliert?

Alle hier beschriebenen Substanzen haben gemeinsam, dass sie im Tierversuch bei hohen Aufnahmemengen schädliche Wirkungen gezeigt haben. **Ob sie beim Menschen in den normalerweise in Lebensmitteln vorkommenden Mengen ebenfalls Gesundheitsschäden verursachen, ist nicht mit Sicherheit bekannt.** Im Sinne eines vorsorgenden Verbraucherschutzes haben die Behörden sie aber vorsichtshalber als potentiell gesundheitsschädlich eingestuft. Für die Gehalte in bestimmten Lebensmitteln wurden zum Teil Höchstmengen (wie bei den PAK und bei 3-MCPD) oder Richtwerte (wie beim Acrylamid) festgelegt. Alle Substanzen werden noch weiter erforscht. In Deutschland ist das Bundesinstitut für Risikobewertung (BfR) dafür zuständig, die Risiken zu untersuchen und zu bewerten und sich mit anderen Behörden auf internationaler Ebene abzustimmen. Auf EU-Ebene ist die Europäische Behörde für Lebensmittelsicherheit (European Food Safety Authority, EFSA) dafür zuständig.

Alle handelsüblichen Lebensmittel unterliegen gesetzlichen Bestimmungen. In Deutschland sorgen die zuständigen Lebensmittelüberwachungsämter der Bundesländer dafür, dass diese Bestimmungen eingehalten werden. Sie kontrollieren Lebensmittel und ergreifen – falls nötig – Maßnahmen zum Schutz der Verbraucher. Bund, Länder und EU arbeiten eng bei der Koordination und Planung der Forschungs- und Überwachungsmaßnahmen zusammen. Das Bundesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit (BVL) nimmt hierbei wichtige Koordinierungsfunktionen wahr.



## Wie Sie Schadstoffe vermeiden können

Grundsätzlich wäre es natürlich wünschenswert, wenn unsere Nahrung vollkommen frei von Schadstoffen wäre. Das ist jedoch nicht möglich. Eine wirksame Vorsorgemaßnahme für Verbraucher ist eine abwechslungsreiche Ernährung. Jede einseitige Lebensmittelauswahl bedeutet, dass bestimmte Inhaltsstoffe (auch Schadstoffe) im Überfluss und andere im Mangel zugeführt werden. Dies wird vermieden, wenn der Speiseplan aus vielen verschiedenen Lebensmitteln besteht. Zudem hat nicht nur die Zusammensetzung des Speiseplans – also wie viel Gemüse, Obst, Milchprodukte etc. man isst – eine Bedeutung für die Erhaltung der Gesundheit, sondern auch das tatsächliche Vorkommen von Schadstoffen in einzelnen Lebensmitteln. Sie können Risiken durch die Ernährung am besten vermeiden, indem Sie sich abwechslungsreich ernähren und auf einen hohen Anteil an Gemüse und Obst achten.

## Wie Sie die Aufnahme hitzebedingter Schadstoffe senken können

Die Entstehung hitzebedingter Schadstoffe lässt sich nicht komplett vermeiden. Nur noch Rohkost zu essen, wäre keine gute Alternative. Viele Lebensmittel werden erst durch die Erhitzung bekömmlich und schmackhaft. Alle in dieser Broschüre beschriebenen Schadstoffe entstehen aber erst **in größeren Mengen**, wenn Lebensmittel stark erhitzt werden, und zwar sowohl bei der industriellen Verarbeitung als auch im Haushalt. Viele industriell hergestellte Lebensmittel unterliegen Höchstmengen-Verordnungen und werden regelmäßig von den Herstellern und der Lebensmittelüberwachung kontrolliert.

Lebensmittel, die im Privathaushalt zubereitet werden, können nicht kontrolliert und überwacht werden. Da haben Sie die Kontrolle selbst in der

Hand. Sie können die Entstehung dieser Schadstoffe verringern, indem Sie Lebensmittel schonend garen.

Die wichtigste Empfehlung zur Vermeidung bzw. Verringerung der Gehalte lautet

### **Vergolden statt Verkohlen!**

#### **Weitere Tipps in Kürze:**

- Frittiertes, Gegrilltes und Gebratenes maßvoll verzehren. Unnötig hohe Temperaturen und lange Bratzeiten vermeiden. Lebensmittel bevorzugt dämpfen und dünsten.
- Toast nur kurz und leicht anrösten.
- Getreide- und Kartoffelprodukte wie Pfannkuchen, Kartoffelpuffer und Bratkartoffeln bei mittleren Temperaturen braten.
- Brot, Kuchen, Plätzchen nur so lange wie nötig und so kurz wie möglich backen. Backofen beim Backen maximal auf 180 °C mit Umluft und 200 °C ohne Umluft stellen.
- Beim Frittieren gilt: Je kürzer desto besser! Temperatur von 175 °C nicht überschreiten. Frittiervorgang beenden, wenn das Frittiergut goldbraun ist. Pommes sollten nur an den Spitzen bräunen.
- Dunkle, verbrannte Stellen von Lebensmitteln entfernen und verkohlte Lebensmittel wegwerfen.
- Beim Grillen darauf achten, dass kein Fett in die Glut gelangt.
- Fertiggerichte, Konserven und Babygläschen beim Erhitzen gut umrühren.
- Nicht rauchen.

## Weiterführende Internetseiten

**www.bmel.de:** In der Rubrik „Sichere Lebensmittel“ finden sich Informationen zu Kontrolle & Risikomanagement und zu Rückständen & Verunreinigungen.

**www.bvl.bund.de:** In der Rubrik „Aufgaben im Bereich Lebensmittel“ wird das System der Lebensmittelüberwachung beschrieben. In der Rubrik „Unerwünschte Stoffe und Organismen“ finden sich Informationen zu Acrylamid und anderen Schadstoffen.

**www.bfr.bund.de:** In der Rubrik „Stoffliche Risiken von Lebensmitteln“ finden sich u. a. Informationen zur Bewertung von Kontaminanten.

## Weiterführende Literatur

*aid infodienst/BMEL: Acrylamid. 10 Fragen, 10 Antworten. Kostenloser Download. Weitere Informationen: [www.aid-medienshop.de](http://www.aid-medienshop.de)*

*aid infodienst: Das Schadstoff-Lexikon. In Lebensmitteln unerwünscht. Heft 1604/2012. Weitere Informationen: [www.aid-medienshop.de](http://www.aid-medienshop.de)*

*BfR: Fragen und Antworten zu Acrylamid. Aktualisierte FAQ vom 24. August 2011*

*BfR: Ausgewählte Fragen und Antworten zum Grillen. FAQ des BfR vom 5. August 2016*

*BfR: Fragen und Antworten zur Kontamination von Lebensmitteln mit 3-MCPD-, 2-MCPD- und Glycidyl-Fettsäureestern vom 7. Juli 2016*

*BfR: Fragen und Antworten zu Furan. FAQ vom 24. August 2011*

# Impressum

## Herausgeber

Bundesministerium für Ernährung und  
Landwirtschaft  
Referat 313  
Wilhelmstraße 54, 10117 Berlin

## Stand

August 2016

## Text

Dr. Maike Groeneveld,  
Ernährungswissenschaftliche Beratung, Bonn  
Bundesinstitut für Risikobewertung (BfR), Berlin

## Gestaltung

design.idee, büro\_für\_gestaltung, Erfurt

## Bildnachweis

[www.oekolandbau.de/BLE/Dominik Menzler](http://www.oekolandbau.de/BLE/Dominik_Menzler);  
Kzenon/Fotolia.com; Peter Atkins/Fotolia.com;  
Printemps/Fotolia.com; eyewave/Fotolia.com;  
sawaihideo/Fotolia.com

## Druck

BMEL

Diese Broschüre wird im Rahmen der Öffentlichkeitsarbeit des BMEL kostenlos herausgegeben. Sie darf nicht im Rahmen von Wahlwerbung politischer Parteien oder Gruppen eingesetzt werden.

Weitere Informationen finden Sie im Internet unter [www.bmel.de](http://www.bmel.de)

