verbraucherzentrale Hamburg

Verpackungen für Lebensmittel – darauf sollten Sie achten

Verpackungen schützen Lebensmittel, aber sie verursachen eine Menge Müll und enthalten Inhaltsstoffe, die ins Essen gelangen und mitgegessen werden. Was Sie zur Sicherheit und Kontrolle von Lebensmittelverpackungen wissen sollten.

© Hans - Pixabay.com

Stand: 10.01.2024

Die meisten Lebensmittel aus dem Supermarkt sind verpackt. In vielen Fällen ist das sinnvoll, da die Lebensmittel länger halten und somit weniger weggeworfen wird. Der Verpackungsaufwand geht jedoch oft weit über dieses Ziel hinaus. So liegen beispielsweise wenige hauchdünne Wurstscheiben aufgefächert in einer großen Plastikhülle oder einzeln verpackte Süßigkeiten nochmals in einem separaten Beutel. Doch welche Inhaltsstoffe aus der Verpackung werden an das Lebensmittel abgegeben und was bedeutet der Verzehr dieser Stoffe für die Gesundheit? Das lässt sich häufig nicht genau abschätzen.

UNSERE TIPPS

- Legen Sie möglichst viel Unverpacktes in den Einkaufskorb, das schützt nicht nur Ihre Gesundheit, sondern hilft auch der Umwelt. Unnötig aufwendigen Verpackungen sollten Sie gänzlich die Rote Karte zeigen!
- Immer mehr Lebensmittel werden zum direkten Erhitzen in der Verpackung angeboten. Wer darauf nicht verzichten mag, dem raten wir, aus Sicherheitsgründen die Angaben auf der Verpackungen ernst zu nehmen und Temperatur und Wattzahl zu beachten.
- Viele Tipps, die etwa in Internetforen von selbst ernannten Expertinnen und Experten gegeben werden, sind mit Vorsicht zu genießen und wenig empfehlenswert, beispielsweise die Wiederverwendung von Kunststoffverpackungen, die nicht für heiße Lebensmittel geeignet sind oder das Grillen von Hähnchen auf einer Bierdose.

Zwar werden Rückstände in Lebensmitteln aus Verpackungen rechtlich reguliert. Mehr Forschung, Kontrolle und Transparenz hinsichtlich der eingesetzten Materialien und deren Sicherheit ist aber notwendig. Zunehmend befinden sich beispielsweise Elemente wie Absorber in Verpackungen oder Lebensmittel werden unter Schutzatmosphäre verpackt. Über die Risiken solcher Herstellungsverfahren erfahren Verbraucherinnen und Verbraucher nichts. Die Politik ist in der Pflicht, Rahmenbedingungen für strenge Sicherheitsanforderungen zu schaffen und effektive Kontrollen von Verpackungen sicherzustellen.

Die richtigen Verpackungen wählen

Wegen zunehmenden Anfragen von verunsicherten Verbraucherinnen und Verbrauchern haben wir für Sie Informationen über Lebensmittelverpackungen zusammengetragen. Wenn Sie die verschiedenen Materialien und Ihre Vor- bzw. Nachteile kennen, können Sie Ihr Wissen bewusst in Ihre Kaufentscheidungen einbeziehen und gesundheitliche Risiken minimieren. Auch lassen sich mögliche Fehlverwendungen im Haushalt vermeiden.

Anforderungen an Lebensmittelverpackungen

Hauptaufgabe einer Lebensmittelverpackung ist es, das Lebensmittel vom Zeitpunkt des Abpackens beim Hersteller bis zum Konsum durch den Verbraucher oder die Verbraucherin zu schützen. So verhindert die Verpackung, dass der Inhalt verschmutzt oder durch mechanische Einflüsse beschädigt wird. Ebenso hält sie schädliche Umwelteinflüsse wie Licht, Sauerstoff oder Feuchtigkeit vom Produkt fern. Dadurch werden Verderb durch Mikroorganismen, Aroma- und Vitaminverluste sowie Fremdgerüche eingedämmt. Ziel ist ein möglichst lange haltbares, sicheres Lebensmittel.

Aus Sicht von Produzenten und Händlern müssen Verpackungen einen schadensfreien Transport ermöglichen, standfest sein und sich gut stapeln lassen. Die Verpackungen sollten wenig wiegen, um die Transportkosten gering zu halten.

Die Verbraucherinnen und Verbraucher erwarten zudem, dass sich eine Verpackung leicht öffnen und schließen lässt.

Neue Produktentwicklungen erfordern weiterentwickelte Verpackungen: Fertiggerichte beispielsweise sollen sich direkt in der Packung erhitzen lassen.

Die Verpackung ist als Trägerin der Lebensmittelkennzeichnung eine wesentliche Informationsquelle. Sie hat daher einen erheblichen Einfluss auf die Kaufentscheidung. Dies machen sich auch die Hersteller zunutze. Für sie ist die Verpackung eine wichtige Werbefläche, die ihre Produkte von denen der Konkurrenz unterscheidbar macht.

Unter Umweltschutzaspekten müssen Verpackungen zunehmend recyclingfähig oder schadstoffarm entsorgbar sein.

Lebensmittelverpackungen: Recyclingcodes

Die Abfallpolitik der EU beruht auf dem Prinzip der Kreislaufwirtschaft. Hierbei stehen Abfallvermeidung, Wiederverwendung und Recycling bzw. Wiederverwertung von Verpackungen zum nachhaltigen Schutz der Umwelt und des Klimas im Fokus.

Der sogenannte Recyclingcode dient dazu, Verpackungen sachgerecht in den Wiederverwertungskreislauf rückführen zu können. Er hilft vor allem den Recycling-Unternehmen, die Verpackungen richtig einzuordnen und zu verwerten. Aber auch für Verbraucherinnen und Verbraucher kann der Code bei der Abfalltrennung und bei der Kaufentscheidung von Gegenständen wie Kunststoffgeschirr oder Verpackungsmaterial für Lebensmittel hilfreich sein.

Der Code besteht aus dem Recyclingsymbol, welches an den drei, in einem Dreieck angeordneten, häufig grünen Pfeilen, zu erkennen ist. In der Mitte des Symbols befindet sich eine Nummer, die das Verpackungsmaterial kennzeichnet. Ein zusätzliches Kürzel unter dem Dreieck gibt den genauen Werkstofftyp an. Die Angabe der Recyclingcodes ist freiwillig.

Kunststoffe

Nummer 1: Polyethylenterephtalat (PET)

Nummer 2: Polyethylen hoher Dichte (HDPE)

Nummer 3: Polyvinylchlorid (PVC)

Nummer 4: Polyethylen niedriger Dichte (LDPE)

Nummer 5: Polypropylen (PP)

Nummer 6: Polystyrol (PS)

Nummer 7: Andere Kunststoffe (O)

Papier und Pappe

Nummer 20: Wellpappe (PAP)

Nummer 21: Sonstige Pappe (PAP)

Nummer 22: Papier (PAP)

Metalle

Nummer 40: Stahl (Fe)

Nummer 41: Aluminium (Alu)

Holzmaterialien

Nummer 50: Holz (FOR)

Nummer 51: Kork (FOR)

Textilien

Nummer 60: Baumwolle (TEX)

Nummer 61: Jute (TEX)

Glas

Nummer 70: Farbloses Glas (GL)

Nummer 71: Grünes Glas (GL)

Nummer 72: Braunes Glas (GL)

Verbundstoffe

Nummer 80: Papier und Pappe/verschiedene Metalle (C/*)

Nummer 81: Papier und Pappe/Kunststoff (C/*)

Nummer 82: Papier und Pappe/Aluminium (C/*)

Nummer 83: Papier und Pappe/Weißblech (C/*)

Nummer 84: Papier und Pappe/Kunststoff/Aluminium (C/*)

Nummer 85: Papier und Pappe/Kunststoff/Aluminium/Weißblech (C/*)

Nummer 90: Kunststoff/Aluminium (C/*)

Nummer 91: Kunststoff/Weißblech (C/*)

Nummer 92: Kunststoff/verschiedene Metalle (C/*)

Nummer 95: Glas/Kunststoff (C/*)

Nummer 96: Glas/Aluminium (C/*)

Nummer 97: Glas/Weißblech (C/*)

Nummer 98: Glas/verschiedene Metalle (C/*)

Lebensmittelverpackungen: Rechtlicher Rahmen

Verpackungen unterliegen wie alle anderen Materialien, die mit Lebensmitteln in Kontakt kommen (zum Beispiel Küchengeräte und -geschirr, Gefrierdosen, gewerblich oder industrielle Anlagen zur Lebensmittelproduktion) verschiedenen Vorschriften.

Sie dürfen laut den rechtlichen Vorgaben „unter den normalen und vorhersehbaren Verwendungsbedingungen keine Bestandteile in Mengen an Lebensmittel abgeben, die geeignet sind, die menschliche Gesundheit zu gefährden oder eine unvertretbare Veränderung der Zusammensetzung der Lebensmittel oder eine Beeinträchtigung der geruchlichen und geschmacklichen Eigenschaften der Lebensmittel herbeizuführen“. Sie müssen nach der „guten Herstellungspraxis“ produziert sein, das heißt, die Materialien müssen nach einem festgelegten Verfahren und unter einem Qualitätssicherungs- und kontrollsystem so hergestellt werden, dass sie keine Gefahr für den Verbraucherinnen und Verbraucher darstellen.

Für einzelne Materialien gibt es spezifische zusätzliche Regelungen: So sind die Anforderungen an Kunststoffe in der europäischen Kunststoffverordnung festgelegt. Sie enthält Vorschriften zur Beschaffenheit von Kunststoffen, eine Positivliste mit zugelassenen Inhaltsstoffen sowie Migrationsgrenzwerte. Spezielle Vorschriften gibt es auch für Verpackungen und andere Lebensmitttelkontaktmaterialien aus recyceltem Kunststoff oder für aktive und intelligente Materialien und Gegenstände für den Lebensmittelkontakt. Spezifische Regelungen für Druckfarben für Lebensmittelbedarfsgegenstände werden erwartet. Für Klebstoffe, die bei wiederverschließbaren Lebensmittelverpackungen zum Einsatz kommen, existieren bisher außer den allgemeinen Anforderungen an die Sicherheit von Lebensmittelbedarfsgegenständen keine speziellen Rechtsvorschriften.

Auf Bundesebene greift zudem das Lebensmittel- und Futtermittelgesetzbuch (LFBG), das grundlegende Vorschriften zum Schutz von Verbraucherinnen und Verbrauchern enthält, sowie die Bedarfsgegenständeverordnung.

Das Bundesinstitut für Risikobewertung gibt Empfehlungen zu Kontaktmaterialien heraus, die keine Gesetzesnormen sind, aber den aktuellen wissenschaftlichen Stand unter Berücksichtigung der Rechtslage wiedergeben.

Der Europarat nimmt sich Lebensmittelbedarfsgegenständen an, die von Seiten der Europäischen Kommission bisher nicht spezifisch geregelt worden sind. Hier finden Sie die entsprechenden Resolutionen und Technischen Leitlinien zu einzelnen Materialtypen, beispielsweise Gummi, Kork oder Metalle und Legierungen.

Verpackungsmaterialien: Kunststoffe

Polyethylen (PE) – Recyclingcode „02“ und „04“

Polyethylen ist ein thermoplastischer, das heißt ein unter bestimmten Temperaturen verformbarer Kunststoff. Durch seine Eigenschaften und den vergleichsweise niedrigen Preis ist er mit rund 30% Anteil der meist verwendete Kunststoff.

Ein Vorteil von Polyethylen ist, dass es gegen Säuren, Laugen, Öle und Fette sehr beständig ist und somit als Behältnis für viele unterschiedliche Substanzen, auch im Non Food-Bereich, verwendet wird, wie beispielsweise für Nagellack.

Durch unterschiedliche Herstellungsweisen kann Polyethylen mit einer hohen Dichte (HD-PE = **H**igh **D**ensity **P**oly**e**thylen, Recyclingcode „02“) oder Polyethylen mit einer niederen Dichte (LD-PE = **L**ow **D**ensity **P**oly**e**thylen, Recyclingcode „04“) erzeugt werden.

LD-PE ist transparent und im Vergleich zu HD-PE wesentlich flexibler. LD-PE findet in der Nahrungsmittelindustrie ein breites Einsatzgebiet und wird meist in Kombination mit anderen Materialien für Verpackungsfolien wie beispielsweise Frischhaltefolien verwendet. Aber auch für Tragetaschen oder bei Innenbeschichtungen von Milchkartons wird LD-PE als sogenannte Siegelschicht häufig eingesetzt.

HD-PE dagegen ist milchig weiß und fester als LD-PE und wird vor allem für feste Lebensmittelverpackungen, wie beispielsweise Flaschen, Schalen, Eimer oder feste Beutel verwendet.

Polyethylen behält je nach Typ seine Eigenschaften über eine Temperaturspanne von minus 60 bis plus 85 Grad Celsius (= Dauereinsatztemperatur). Daher eignet sich Polyethylen gut für Gefrierbeutel und -behälter. Dagegen wird es für Mikrowellenverpackungen oder als Kochbeutelmaterial eher weniger eingesetzt.

Für Verpackungen mit Schutzgasen (Verpackung unter Schutzgas) kann Polyethylen nur in Verbindung mit Verbundfolien eingesetzt werden, da es eine hohe Gasdurchlässigkeit besitzt. Um die Schutzgasatmosphäre zu erhalten, muss die Verpackung bestimmte Barriere-Eigenschaften gegenüber Sauerstoff, Kohlendioxid und Wasserdampf aufweisen.

Polyethylenterephthalat (PET) – Recyclingcode „01“

PET gehört zu der Familie der Polyester. Bekannt ist PET vor allem als Material von Ein- und Mehrwegflaschen für kohlensäurehaltige Getränke. Daneben bestehen auch Unterlagen und offene Umverpackungen für Getränkedosen und/oder frisches Obst und Gemüse, Schalen oder Becher für Fertiggerichte, frisches Gemüse und Obst sowie Kochbeutel und Vakuumverpackungen häufig aus PET.

PET ist beständig gegen Öle, Fette, Alkohole und verdünnten Säuren. Es kann zudem mit anderen Kunststoffen oder Aluminium beschichtet, bedampft oder in Form von Verbundmaterialien eingesetzt werden.

Nichtkristallines PET (= amorphes PET; hier liegen die Atome ungeordnet vor), ist mechanisch nur wenig belastbar. Die Dauereinsatztemperatur liegt zwischen minus 40 Grad Celsius und plus 60 Grad Celsius. Amorphes PET ist jedoch transparent und wird somit auch für Lebensmittelverpackungen, wie beispielsweise Folien für Snacks oder Eiscreme, eingesetzt.

Teilkristallines PET (hier liegen die Atome teilweise geordnet vor) ist opak, also nicht durchsichtig. Es ist härter und belastbarer und besitzt eine höhere Sauerstoffbarriere als amorphes PET. Es kann zwischen minus 20 Grad Celsius bis 120 Grad Celsius Dauereinsatztemperatur verwendet werden und wird häufig für Mikrowellenschalen und Becher eingesetzt.

Polyvinylchlorid (PVC) – Recyclingcode „03“

Polyvinylchlorid (PVC) ist ein Kunststoff mit sehr breitem Einsatzgebiet, vor allem im Non Food-Bereich. Es ist in seiner Ausgangsform hart und spröde, kann aber durch die Zugabe von Weichmachern (Weichmacher) elastisch und formbar gemacht werden. Außerdem besitzt es eine hohe Beständigkeit gegen Säuren, Laugen, Alkohol und Öl.

Hart-PVC wird vorwiegend für Fensterrahmen, Fassadenelemente oder Rohre eingesetzt wird, aber auch für vorgeformte Verpackungen, beispielweise für Tabletten. In der Lebensmittelindustrie wird Hart-PVC unter anderem für die Herstellung von Flaschen für Speiseöle und Essig oder für Verpackungen von Pralinen und Bonbons verwendet.

Um PVC-Kunststoffe geschmeidig zu machen, werden Weichmacher zugesetzt. Weich-PVC dient zum Beispiel der Herstellung von Schrumpffolie. Diese schrumpft unter Wärmeeinwirkung zusammen und schützt und stabilisiert ihren Inhalt dadurch beim Transport und der Lagerung. Sie wird häufig für die Verpackung von Paletten oder die Umverpackung von PET-Getränkeflaschen eingesetzt. Im Handel findet man noch PVC-Folien an Frischetheken. Der Einsatz des besonders kritischen hormonwirksamen Weichmachers DEHP(gehört zu den Phthalaten) ist in Verpackungen für fetthaltige Lebensmittel aber verboten. Frischhaltefolien im Haushalt bestehen heute durchweg aus Polyethylen (Kunststoffarten, Polyethylen), das keine Weichmacher enthält.

In Lebensmittelverpackungen stellen Weichmacher ein Risiko für den Übergang von unerwünschten Stoffen in das Lebensmittel (Von der Verpackung ins Lebensmittel – Migration von Stoffen) dar. Daher verliert PVC in der Lebensmittelindustrie zunehmend an Bedeutung. Wie oben beschrieben, ist inzwischen der Einsatz des besonders kritischen hormonwirksamen Weichmachers DEHP in Verpackungen für fetthaltige Lebensmittel verboten.

Polystyrol (PS) – Recyclingcode „06“

Polystyrol zählt zu den ältesten Kunststoffen. Hauptsächlich wird es beispielsweise für Einwegtrinkbecher, Deckel mit Ausguss für Kaffeebecher oder Einmalbesteck verwendet. Aber auch Joghurtbecher, Verpackungen für Honig, Kaffeesahne, Gebäck und Süßwaren werden aus Polystyrol produziert.

Als aufgeschäumter Polystyrol (Expandierter Polystyrol-Hartschaum = ESP), auch bekannt unter dem Handelsnamen Styroporâ, wird Polystyrol für die Herstellung von Unterlagen, Schalen und Behältern für Fisch, Fleisch, Obst, Gemüse oder zur Mitnahme von Speisen in Restaurants und Imbissen eingesetzt.

Polystyrol ist im Vergleich zu anderen Kunststoffen sehr preiswert. Außerdem besitzt es eine hohe Durchlässigkeit für Wasserdampf und Gase und ist geruchs- und geschmacksneutral, was gerade für die Lagerung von Obst, Gemüse, Fleisch und Fisch

vorteilhaft ist. Die Dauereinsatztemperatur liegt zwischen minus 10 und plus 70 Grad Celsius.

Am 3. Juli 2023 ist die Einwegkunststoff-Verbotsverordnung in Kraft getreten. Infolgedessen dürfen für den Lebensmittelbereich kein Einwegbesteck, Rührstäbchen für Heißgetränke, Einwegteller und Trinkhalme mehr hergestellt werden. Außerdem verboten sind Lebensmittel- und Getränkebehälter aus expandiertem Polysterol (Styropor). Händler und Gastronomiebetriebe durften ihre Restbestände für eine Übergangszeit vorerst weiter ausgeben.

Polypropylen (PP) - Recyclingcode „05“

Polypropylen ist ein eher junger Kunststoff, chemisch dem Polyethylen (Kunststoffarten, Polyethylen) ähnlich, aber fester und temperaturbeständiger. Wegen seiner guten Barriere-Eigenschaften gegenüber Fett und Feuchtigkeit gehört es zu den mit am meisten verwendeten Kunststoffen bei Lebensmittelverpackungen.

Es wird je nach Herstellungsverfahren für Behälter oder Folien verwendet und kommt zum Einsatz bei Bechern, zum Beispiel für Milchprodukte, Flaschenverschlüssen, kochfesten Folien und Klebefolien. Die Dauereinsatztemperatur liegt bei maximal 100 Grad Celsius, daher werden daraus auch hitzebeständige, mikrowellengeeignete Gefäße hergestellt. Da Polypropylen kurzfristig auf 140 Grad Celsius erhitzbar ist, findet es sich auch bei Kaffeemaschinen und Wasserkochern. Unter null Grad Celsius wird es in der Regel spröde.

Polyamid (PA) - Recyclingcode „07“

Polyamide sind Polymere auf Basis von Peptidbindungen. Es besteht also eine chemische Verwandtschaft zu Eiweißmolekülen. Sie fallen, wie Polycarbonat, unter den Recycling-Code (Recyclingcodes) „07“ für „andere Kunststoffe“. Ein bekannter Vertreter aus der Gruppe der Polyamide ist Nylon.

Die meisten Polyamide verfügen über eine hohe Festigkeit und Zähigkeit und sind industriell leicht zu verarbeiten. Im Verpackungsbereich sind sie geschätzt als gute Barriere gegen Sauerstoff und Feuchtigkeit.

Verwendung finden sie für Folien, Wurstpellen und als Barrierematerial in Kombination mit anderen Kunststoffen, zum Beispiel als Mittelschicht in PET-Bierflaschen.

Zusammen mit Polyethylen ergeben sich Mehrschichtfolien für die Vakuumverpackung von sauerstoffempfindlichen Lebensmitteln wie Schinken, Käse oder Würsten.

Polycarbonat (PC) - Recyclingcode „07“

Polycarbonat entsteht als Reaktionsprodukt von Kohlensäuredichlorid (Phosgen) und Bisphenol A (Bisphenol A). Es fällt, wie Polyamid, unter den Recyclingcode (Recyclingcodes) „07“ für „andere Kunststoffe“. Polycarbonat zeichnet sich durch seine Härte aus. Es verfügt über eine hohe Festigkeit und ist nur schwer zerbrechlich.

Mittlerweile ist die Verwendung im Lebensmittelbereich aufgrund der Gefahr einer hormonartigen Wirkung von Bisphenol A rückläufig. Bis 2011 wurde Polycarbonat in sterilisierbaren Babyfläschchen eingesetzt. Seit 2018 ist es auch für allgemeine Trinkgefäße und Flaschen aus Polycarbonat für Säuglinge und Kleinkinder verboten. Heute findet man es noch bei Wasserspendern, Mikrowellengeschirr und Küchengeräten.

Da Polycarbonat transparent und farblos ist, werden daraus auch Brillengläser und optische Linsen hergestellt. Polycarbonat dient außerdem als Rohstoff für CDs. Im Jahr 2020 wurde es für die Verwendung in Thermopapier von Kassenzetteln verboten.

Verpackungsmaterialien: Biokunststoffe

Für Biokunststoffe gibt es weder eine einheitliche Definition noch eine verlässliche Kennzeichnung. Unter Bio-Kunststoffe fallen zum einen Kunststoffe, die aus nachwachsenden Rohstoffen, wie Mais, Weizen oder Zuckerrohr erzeugt werden, zum anderen Kunststoffe, die als biologisch abbaubar im Sinne einer Kompostierbarkeit unter industrietechnischen Bedingungen gelten. Manchmal kommen beide Eigenschaften zusammen, was aber nicht die Regel ist. Nicht jeder Kunststoff auf Basis eines nachwachsenden Rohstoffes ist kompostierbar und umgekehrt. Wertvoller Humus bildet sich beim Abbau einer Bio-Plastiktüte nicht, sie zerfällt bestenfalls zu Kohlendioxid (CO2) und Wasser. Die benötigten Pflanzen wachsen in Monokulturen,

Pestizide werden eingesetzt und der Flächenbedarf für die nachwachsenden Rohstoffe steht in Konkurrenz zu den Flächen für die Nahrungsmittelproduktion. Nicht zu vergessen ist, dass auch bei der Herstellung von Biokunststoffen eine Fülle von Zusatzstoffen zur Erzielung bestimmter Eigenschaften beigemischt wird. Genau wie bei herkömmlichen Kunststoffen kann ein Übergang (Von der Verpackung ins Lebensmittel – Migration von Stoffen) dieser chemischen Zusätze oder ihrer Abbauprodukte in das Lebensmittel stattfinden. Derzeit können jedoch die gesundheitlichen Auswirkungen noch nicht verlässlich beurteilt werden.

Im Lebensmittelmarkt stößt man zunehmend auf Biokunststoffe, zum Beispiel Einweg-Getränkebecher aus Polylactid (auf Basis von Milchsäure) oder bei kompostierbaren Tüten und Folien, auch wenn sie noch deutlich teurer sind. Brauchbare Statistiken zu Herstellung und Verbrauch von Biokunststoffen gibt es derzeit nicht. Der Anteil an der Gesamtkunststoffproduktion wird aber auf unter ein Prozent geschätzt. Aktuelle Prognosen gehen allerdings von einer mehr als zehn prozentigen Wachstumsrate aus.

Große Konzerne wie Coca-Cola forschen an einer Alternative für Getränkeflaschen aus PET. Schlagzeilen wie „Flaschen aus Stroh statt aus Rohöl“ werden in diesem Zusammenhang genannt. 2021 hat Coca-Cola einen Prototypen einer Flasche aus 100% pflanzlichem Kunststoff vorgestellt. Auch für Obst und Gemüse sowie Backwaren sind biobasierte Kunststoffe geeignet, da diese wegen der Wasserdampfdurchlässigkeit des Materials länger frisch bleiben. Die unzureichenden Barriere-Eigenschaften machen Biokunststoffe aber zum Beispiel für Fleisch ungeeignet. Durch den Einbau von Sperrschichten aus klassischen Kunststoffen oder durch Aufdampfen einer anorganischen Sperrschicht aus Aluminium oder Siliciumoxiden können die Eigenschaften jedoch gezielt verändert werden. Auch nanotechnologische Anwendungen könnten hier zum Einsatz kommen.

Hersteller verleihen ihren Produkten gerne ein umweltfreundliches Image, indem sie die Verpackung als „grün“ oder „bio“ bezeichnen. Ob ein Biokunststoff allerdings unter Nachhaltigkeitsaspekten besser zu bewerten ist als ein herkömmlicher Kunststoff, lässt sich nur im Einzelfall mit aussagekräftigen Ökobilanzen entscheiden.

An die Biomasseproduktion für Biokunststoffe sollten mindestens die gleichen Nachhaltigkeitsanforderungen wie für die Biokraftstoffe gestellt werden, analog zur europäischen Erneuerbare Energie-Richtlinie. Dort sind Nachhaltigkeitsanforderungen

formuliert, wie beispielsweise mindestens 35 Prozent Einsparung an Klimagasen gegenüber fossilen Rohstoffen, Ausschluss bestimmter Flächen wie Torfmoore, Wald usw. sowie zahlreiche Berichtspflichten zu den Auswirkungen auf Boden, Wasser, Luft und Artenschutz. Bisher ist so etwas für Biokunststoffe aber nicht geregelt.

Auf jeden Fall steht fest: Biokunststoffe dürfen nicht zum sorglosen Umgang mit Verpackungsmüll verleiten. Die Verwendung von Mehrwegprodukten und der Verzicht auf verpackte Lebensmittel sind die bessere Alternative.

Verpackungsmaterialien: Papier, Karton und Pappe

Papier, Karton und Pappe sind das mengenmäßig am häufigsten verwendete Verpackungsmaterial. Es wird frisch aus Cellulosefasern und Ligninfasern des Rohstoffes Holz und zunehmend aus recycelten Papier oder Karton hergestellt. Problematisch ist, dass recycelte Kartons oft Schadstoffe enthalten. Wir kritisieren stark, dass geplante Verordnungen hierzu bislang nicht zustande gekommen sind.

Papier ist ein preiswertes Verpackungsmaterial, hat aber den Nachteil, unbeschichtet über keine Barriere gegenüber Feuchtigkeit oder Sauerstoff zu verfügen. Deshalb eignet es sich nur für trockene Füllgüter, wie Mehl, Nudeln oder vergleichbaren Lebensmittel. Kartonagen (= Verpackung aus Karton) für nicht-trockene und fetthaltige Lebensmittel, wie zum Beispiel Pizza- oder Milchkartons, werden mit einer zusätzlichen Innenbeschichtung (Verbundkarton) versehen, zum Beispiel mit Polyolefinen, Fluortelomeren oder Aluminium.

Sowohl aus Umwelt- als auch aus Kostengründen wird Papier heute zu über 70 Prozent recycelt. 90 Prozent aller Kartonagen werden unter Zusatz von Altpapier produziert, auch viele Kartons für Lebensmittelverpackungen bestehen aus Recyclingpapier. Recycelte Kartonagen enthalten meist unerwünschte Stoffe, die unter anderem aus Druckfarben des Zeitungsdrucks (Papier, Karton, Pappe; Druckfarben), Klebstoffen (Klebstoffe)oder Produktionshilfsmitteln in den Papierkreislauf gelangen. Über 250 potentiell migrierende Substanzen (Von der Verpackung ins Lebensmittel – Migration von Stoffen) wurden in Recyclingkartons nachgewiesen. Lebensmittel in Recycling-Kartons waren bei einem Forschungsprojekt des Bundesministeriums für Ernährung und Landwirtschaft (http://www.untersuchungsämter-

bw.de/pub/beitrag.asp?subid=1&Thema_ID=3&...) am Ende ihres Mindesthaltbarkeitsdatums deutlich mit Mineralölkohlenwasserstoffen, Weichmachern und Druckfarbenbestandteilen belastet. Die Einführung einer Kunststoffbarriere als Innenverpackung oder die Beschichtung der Kartons gelten als Möglichkeit, die Migration auf ein unbedenkliches Maß zu reduzieren. Hieran arbeitet die Verpackungsindustrie.

Druckfarben

Lebensmittelverpackungen werden zu Informations- und Werbezwecken umfangreich bedruckt. Untersuchungen haben gezeigt, dass Druckfarben gesundheitsgefährdende Substanzen enthalten, die z.T. krebserzeugende und erbgutschädigende Eigenschaften aufweisen. Diese Problematik betrifft nicht nur Verpackungen, sondern beispielsweise auch bunte Servietten und Pappteller. Daher sind Regelungen geplant, wonach künftig grundsätzlich nur noch bekannte und entsprechend geprüfte und zugelassene Stoffe in Druckfarben zum Bedrucken von Lebensmittelverpackungen und anderen Lebensmittelkontaktmaterialien verwendet werden dürfen. Werden andere als die zugelassenen Stoffe verwendet, darf kein Übergang auf Lebensmittel stattfinden bzw. ein solcher nicht nachweisbar sein.

Zum Schutz aller hat das Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft daher einen Verordnungsentwurf auf den Weg gebracht. Der sieht unter anderem eine Positivliste der Stoffe vor, die bei einer solchen Bedruckung verwendet werden dürfen, die sogenannte Druckfarbenverordnung. Der Entwurf ist inzwischen bei der EU-Kommission notifiziert worden.

20

PAP

21

PAP

22

Verpackungsmaterialien: Verbundkarton

Verbundkarton ist eine Einwegverpackung aus verschiedenen miteinander verbundenen Materialien für Getränke und flüssige bis pasteuse Lebensmittel.

Er besteht aus kunststoff-laminiertem Karton, der je nach Einsatzzweck auf der Innenseite beschichtet wird. Dabei kommen in der Regel Polyethylen und Aluminium zum Einsatz. Der Karton verleiht dem Verbundstoff Form und Stabilität. Die innere Beschichtung und – falls vorhanden – die Aluminiumzwischenlage sorgen für den Schutz des Füllgutes. Die äußere Beschichtung schützt den Karton vor Durchnässung und erhöht die Barriere-Eigenschaften des gesamten Kartons.

Die Vorteile des Verbundkartons gegenüber Glas und Folienverpackungen sind seine Licht-und Sauerstoffundurchlässigkeit. Damit werden empfindliche Vitamine, zum Beispiel in Milch oder Fruchtsäften, geschont. Wegen seines geringen Gewichtes im Vergleich zu Glas und seiner Form - leer zusammengefaltet oder gefüllt als Quader - lässt er sich optimal stapeln und kostengünstiger transportieren.

Nachteile

Nachteile liegen in der aufwändigen und uneffektiven Recyclingfähigkeit, da einzelne Komponenten aufwendig voneinander getrennt werden müssen. Zudem sind der Füllstand sowie ein Verderb des Inhalts nicht zu erkennen. Ungeeignet ist Verbundkarton für kohlensäurehaltige Getränke, weil das Material einem steigenden Druck im Inneren nicht Stand halten kann. Im Laufe der Zeit hat es häufig Änderungen an der Verpackung gegeben. Heute werden fast ausschließlich wieder verschließbare Ausgüsse bzw. Drehverschlüsse verwendet, was die praktische Handhabung verbessert.

Ganz neu ist die EU-Vorgabe, dass Verschlüsse so gestaltet werden müssen, dass sie fest an der Flasche bzw. am Verbundkarton hängen. Grund hierfür ist, dass lose Deckel an Flaschen oder Saftkartons den Plastikmüll in Gewässern, Wäldern oder an Stränden vermehren. Um die Umweltverschmutzung einzugrenzen, bekommen in Deutschland ab dem 3. Juli 2024 alle Einweg-Getränkeverpackungen, die ganz oder teilweise aus Kunststoff bestehen oder Einweg-PET-Getränkeflaschen bis drei Liter sogenannte Tethered Caps. Das sind Verschlusskappen, die an der Verpackung befestigt sind. Einige Hersteller sind schon früher umgestiegen und versehen jetzt schon ihre Flaschen und

Kartons mit diesen Deckeln.

Verpackungsmaterialien: Metall

Getränke- und Konservendosen machen beiden den Verpackungen aus Metall den größten Anteil aus, gefolgt von den Deckeln für Glasverpackungen.

Als Materialien kommen für Lebens- und Genussmittel vor allem Weißblech oder Aluminium zum Einsatz. Diese Metalle zeichnen sich durch gute Barriere-Eigenschaften gegenüber Gasen, Licht und Gerüchen aus der Umgebung, sowie durch eine hohe Festigkeit aus.

Lebensmittel in der Konservendose haben die längste Haltbarkeit aller Lebensmittel in Verpackungen, weil nach dem Verschließen der Dose der Inhalt durch Hitze pasteurisiert oder auch sterilisiert werden kann. Bei langjähriger Lagerdauer von Lebensmitteln muss die Dose jedoch vor Korrosion geschützt werden. Diese verhindert, dass sich Metalle lösen, die eine Kontamination des Lebensmittels sowie Verfärbungen und geschmackliche Beeinträchtigungen hervorrufen würden. Dazu versiegelt man die innere Oberfläche der Dose heute ganz oder teilweise mit einer dünne Folie aus Epoxid-Kunststoff, die meist jedoch das unerwünschte Bisphenol-A (BPA) (Bisphenol A) enthält. Vor allem während des Erhitzens beim Sterilisationsprozess kann BPA in das Lebensmittel migrieren. Ein hoher Fett- oder Säuregehalt im Lebensmittel intensiviert die BPA-Migration häufig noch. Anbieter müssen Dosen, die mit Epoxidharzen beschichtet sind, nicht kennzeichnen. Allerdings gelten in Deutschland und in der EU Grenzwerte für Materialien, die Bisphenol A freisetzen können und Kontakt mit Lebensmitteln haben. Der spezifische Migrationswert für Bisphenol A beträgt derzeit 50 Mikrogramm pro Kilogramm Lebensmittel. Dem Umweltbundesamt zufolge wurden in Lebensmitteln aus solchen Dosen pro Kilogramm zwischen fünf und 38 Mikrogramm BPA ermittelt. BPA-freie Beschichtungssysteme stehen bisher nur sehr begrenzt zur Verfügung und bedürfen zum Teil noch der gesundheitlichen Bewertung.

2023 wurde die täglich tolerierbare Aufnahmemenge von Bisphenol A auf 0,2 Nanogramm pro Kilogramm Körpergewicht herabgesetzt. Dieser Wert ist 20.000-fach niedriger als der 2015 von der EFSA angegebene vorläufige gesundheitliche Richtwert.

Informationen des Bundesamtes für Risikobewertung finden Sie hier.

Weißblech (= Stahlblech)

Etwa 90 Prozent des in Deutschland produzierten Weißblechs wird zur Herstellung von Verpackungen verwendet. Daher spricht man auch von Verpackungsstahl. Zur Verhinderung der Korrosion wird bei Konservendosen auch Zinn eingesetzt. Insbesondere nach dem Öffnen der Dose unter Sauerstoffzufuhr geht das Zinn verstärkt ins Lebensmittel über. Ein Umfüllen in Glas oder Porzellanbehälter ist bei unbeschichteten Dosen deshalb zu empfehlen.

Aluminium

Aluminium ist nicht nur als Dose sondern auch in Form von Folien, Tuben, Menü- oder Grillschalen häufig anzutreffen. Aluminium ist unter dem Einfluss von Säure oder Salz löslich und kann in die Lebensmittel übergehen. Daher werden Verpackungen, wie Getränkedosen, Joghurtbecherdeckel oder auch Aluminiumtanks für Fruchtsäfte auf der Innenseite beschichtet. Auch hier wird Epoxid-Kunststoff eingesetzt, was zur Belastung des Doseninhalts mit BPA führen kann. Beim Umgang im Haushalt (Fehlverwendungen von Lebensmittelverpackungen) soll darauf geachtet werden, dass säure- oder stark salzhaltige Lebensmittel nicht längeren Kontakt zu Aluminiumfolien oder –schalen haben, was sonst zu einer gesundheitlichen Belastung führen könnte. Entsprechende Verwendungshinweise sind beispielsweise auf Aluminiumfolien seit einiger Zeit üblich, allerdings häufig sehr klein gedruckt und nicht verbrauchergerecht aufbereitet. Aluminium wirkt toxisch auf das Nervensystem, die Fruchtbarkeit und ungeborenes Leben und hat Einfluss auf die Knochenentwicklung.

Nähere Informationen finden Sie hier.

Umweltaspekte

Als negativ wird von vielen Menschen die schlechte Umweltverträglichkeit von Dosen wahrgenommen. Der Energieverbrauch zur Produktion einer Tonne Aluminium ist viermal höher als zur Produktion einer Tonne Papier, zehnmal höher als zur Produktion einer Tonne Weißblech und 27-mal höher als zur Produktion einer Tonne Glas benötigt wird!

Ein gezieltes Einsammeln und Recycling von Dosen spart bei Aluminium 90 bis 95 Prozent, bei Weißblech spart Recycling etwa 40 Prozent der Energie, die zur Neuproduktion des jeweiligen Metalls benötigt wird. Da die Neugewinnung von Aluminium jedoch extrem energieaufwendig ist, sind auch die fünf bis zehn Prozent Energieaufwand für das Aluminiumrecyclingverfahren immer noch sehr hoch.

Verpackungsmaterialien: Glas

Glas wird durch Schmelzen von Quarzsand, Soda und Kalk erzeugt, also mit Rohstoffen, die in großen Mengen vorhanden sind. Abhängig davon, welches Glasprodukt am Ende entstehen soll, werden diese Rohstoffe unterschiedlich gemischt. Bei Temperaturen ab 1.600 Grad Celsius verbinden sich diese zu einer zähen Glasschmelze, die sich bei rund 1.000 Grad Celsius in beliebige Formen bringen lässt.

Glas ist vor allem gasdicht, geruchslos und geschmacksneutral und geht keine Wechselwirkung mit anderen Stoffen ein. Da Glas Temperaturen bis 200 Grad Celsius verträgt, ist eine Hitzesterilisation des Lebensmittels in der Verpackung möglich. Zudem lässt sich Glas bei hohen Spültemperaturen auch hygienisch reinigen.

Neben Weißglas wird auch grünes und braunes Glas produziert. Grünglas ist für einen Teil der UV-Strahlung noch durchlässig, braune Gläser sind für UV-Strahlung dagegen nahezu undurchlässig. Deshalb kommt braunes Glas insbesondere bei lichtempfindlichen Lebensmitteln, wie Speiseölen oder Säften, zum Einsatz.

Nachteile

Nachteil der Glasverpackungen ist zum einen das relativ hohe Gewicht und damit auch die hohen Transportkosten. Die Industrie arbeitet deshalb schon lange daran, die Glasdicke zu reduzieren. So sind zum Beispiel manche Getränkeflaschen seit 1955 um cirka ein Drittel dünner und damit leichter geworden. Zum anderen kann die Zerbrechlichkeit von Glas gerade in der Lebensmittelproduktion zum Problem werden.

Umweltaspekte

Glas ist aufgrund seiner guten Recyclingfähigkeit ein sehr umweltfreundliches Verpackungsmaterial. Für die Klimabilanz bei Getränkeverpackungen sind neben dem

Gewicht (und damit dem Energieverbrauch beim Transport) auch die Umlaufzahlen wesentliche Faktoren. Die Mehrweg-Glasflasche wird in der Regel häufiger wieder gefüllt. Mit etwa 50 Umläufen besitzt die die 0,7 Liter-Glasflasche die höchste Frequenz. Die PET-Mehrwegflasche kommt hingegen auf nur etwa 25 Umläufe. Aufgrund ihres Gewichtes haben Mehrweg-Glasflaschen trotzdem eine etwas schlechtere Klimabilanz als PET-Mehrwegflaschen.

Verpackungsmaterialien: Klebstoffe

Die meisten Verpackungen und sonstigen Lebensmittelkontaktmaterialien werden unter Verwendung von Klebstoffen hergestellt. Die oft sehr komplexen Klebstoffrezepturen enthalten zahlreiche Einzelkomponenten. Jede einzelne Rezeptur besteht aus bis zu 15 Bestandteilen, wobei mehrere hundert Substanzen für Klebstoffe verwendet werden können.

Bei wiederverschließbaren Verpackungen spielen Klebstoffe eine große Rolle, insbesondere bei Fleisch- und Wurstwaren sowie Käse in Scheiben. Wiederverschließbare Verpackungen können höhere Migrationswerte aufweisen (Von der Verpackung ins Lebensmittel – Migration von Stoffen) auf als nicht wiederverschließbare Verpackungen vergleichbaren Typs.

Probleme mit Rückständen aus Klebstoffen gibt es vor allem dann, wenn der Klebstoff nach dem Zusammenfügen der Folien nicht genügend Zeit zum Aushärten bekommt. Zu den Stoffen, die durch nicht sachgemäße Verfahrensabläufe entstehen können, gehören **p**rimäre **a**romatische **A**mine (PAA). Bei PAA handelt es sich um eine Stoffgruppe mit großer gesundheitlicher Relevanz, zu dieser Stoffgruppe gehören auch Verbindungen, die schon in kleinen Mengen als krebserregend gelten. Dazu auch das Bundesinstitut für Risikobewertung.

Der Lieferant des Klebers muss dem Verwender die Bedingungen nennen, unter denen die Bildung aromatischer Amine zu verhindern ist und keine Belastung der Lebensmittel auftritt. Im weltweiten Handel funktioniert dies nicht immer.

Als Bestandteile von Materialien und Gegenständen für den Lebensmittelkontakt müssen auch Verpackungsklebstoffe Artikel 3 der Verordnung (EG) 1935/2004 (Rechtlicher Rahmen) erfüllen. Sie fordert, dass kein Übergang von Substanzen auf oder

in das Lebensmittel in Mengen erfolgt, welche die menschliche Gesundheit gefährden könnten. Klebstoffe, können nach Artikel 5 Verordnung (EG) 1935/2004 zusätzlich Gegenstand von Einzelmaßnahmen sein. Eine solche gibt es aber derzeit nicht für Klebstoffe. Auch auf nationaler Ebene sind momentan keine **Klebstoff-spezifischen** rechtlichen Regelungen vorhanden. Allerdings gibt es Vorgaben in Form von Empfehlungen des Bundesinstituts für Risikobewertung, die jedoch keinen rechtlich verbindlichen Charakter haben.

Aktive Verpackungen

Aktive Lebensmittelkontaktmaterialien sind dazu bestimmt, die Haltbarkeit eines verpackten Lebensmittels zu verlängern oder dessen Zustand zu erhalten bzw. zu verbessern. Sie enthalten gezielt Bestandteile, die Stoffe an das verpackte Lebensmittel oder dessen Umwelt abgeben oder dem Lebensmittel oder dessen Umwelt entziehen können. Die aktive Komponente kann in die Verpackung integriert sein, aber auch separat in Form von Einlagen beigefügt werden.

Bei aktiven Verpackungen sind verschiedene Wirkprinzipien möglich, auch eine Kombination verschiedener aktiver Systeme ist möglich.

Feuchtigkeitsregulation

Mittels feuchteregulierender Materialien, wie zum Beispiel Silicagel (= Kieselerde) oder Stärkepolymere, die sich entweder im Verpackungsmaterial selbst befinden, oder in Form von Einlagen, kleinen Tütchen oder Ähnlichem beigegeben werden, können die verpackten Lebensmittel trocken gehalten werden. Ein weit verbreitetes Anwendungsbeispiel ist der Einsatz von Saugeinlagen bei Verpackungen von Frischfleischprodukten unter Schutzgas. Der mit der Zeit austretende Fleischsaft wird dabei von vernetzten Polyacrylaten (= Kunststoffe) aufgesaugt, die das bis zu 500-fache ihres Eigengewichts aufnehmen können.

Sammelt sich Fleischsaft in einer solchen Verpackung, so deutet dies darauf hin, dass die Kapazität der Saugeinlage erschöpft ist. Da in einem solchen Fall das Risiko der Keimvermehrung und des Stoffübergangs besteht, sollten Verbraucher und Verbraucherinnen ein solches Produkt nicht kaufen und das Personal auf dieses

Problem hinweisen.

Sauerstoffabsorption

Sauerstoff führt die Oxidation von Lebensmitteln herbei, beschleunigt das mikrobielle Wachstum von aeroben (= sauerstoffliebenden) Mikroorganismen und führt schließlich zum Lebensmittelverderb. Eine geringe Sauerstoffkonzentration innerhalb der Lebensmittelverpackung kann folglich dazu beitragen, diese Prozesse zu verzögern. Durch sauerstoffabsorbierende Materialien, wie zum Beispiel Eisen, kann der Sauerstoffgehalt aktiv gesenkt werden. Sauerstoffabsorbierende Materialien können je nach Art des Materials entweder als eine gesonderte Schicht in Verpackungsmaterialien wie Folien, Menüschalen, PET-Flaschen usw. zum Einsatz kommen, aber auch als Dichteinlage in Verschlüssen von Getränken. Aktive Folien können beispielsweise den Rest-Sauerstoff aus eingeschweißten Fleischprodukten binden und auf diese Weise deren Haltbarkeit erhöhen. In einer Menüschale mit integriertem Sauerstoffabsorber behalten Gerichte wie Kartoffelpüree oder Sauerkraut länger ihre Farbe. Auch bei Bieren in PET-Flaschen finden Verpackungsmaterialien mit diesen Eigenschaften bereits Anwendung.

Lichtregulation

Der Einfluss von Licht kann bei Lebensmitteln zu unterschiedlichen Veränderungen führen und dadurch unter anderem die sensorische Wahrnehmung der Produkte nachteilig verändern. Zum einen kann es durch Licht zu Geschmacksfehlern kommen (zum Beispiel der sogenannte „Lichtgeschmack“ bei Milch in Weißglasflaschen), zum anderen kann Licht eine Oxidation auslösen (zum Beispiel Ranzigwerden von Speiseölen in Weißglasflaschen). Dunkles Glas schafft in diesen Fällen Abhilfe, gilt jedoch nicht als aktive Verpackung.

Licht kann aber auch zum Verblassen von Pflanzenfarbstoffen führen, die immer mehr als Alternative zu künstlichen Farbstoffen zum Färben von Lebensmitteln verwendet werden, zum Beispiel Extrakte aus Roter Bete oder Karotten. Mit Hilfe eines integrierten UV-Schutzes in durchsichtigen Kunststoffverpackungen können die Lichtdurchlässigkeit verringert und diese Veränderungen reduziert werden.

Ethylenabsorption

Ethylen (= Ethen) ist eine gasförmige Verbindung, die im natürlichen Reifungsprozess bei Obst und Gemüse in unterschiedlichen Mengen entsteht. Manche Arten produzieren mehr von diesem Gas als andere; dazu gehören zum Beispiel Äpfel, Zitronen und Tomaten. Sie sollten daher im Haushalt nicht in direkter Nähe von anderem Obst und Gemüse gelagert werden. Ethylen wird aber auch zur Beschleunigung der Reifung von Äpfeln, Bananen oder Tomaten eingesetzt.

Auf dem langen Transport von Früchten, wie beispielsweise Bananen und anderen exotischen Früchten, sollen Reifungsprozesse jedoch nicht ausgelöst, sondern vielmehr unterbunden werden. So wird einerseits durch Kühlung die Produktion des Reifegases gehemmt. Zusätzlich können Verpackungen Ethylen-Absorber wie Kaliumpermanganat oder Aktivkohle enthalten, die das Ethylen binden und so den Reifungsprozess während des Transportes unterbrechen. In Deutschland angekommen, werden diese Früchte aber wieder mit Ethylen begast, um sie zur Genussreife zu bringen.

Aromaregulation

Verpackte Lebensmittel sollen sowohl vor der Aufnahme sogenannter Fehlaromen aus der Umgebung, als auch vor dem Verlust gewünschter produkttypischer Aromen geschützt werden. Unerwünschte Gerüche können durch bindende Stoffe wie Aktivkohle oder Cyclodextrine (= Abbauprodukte von Stärke, die in ihren Hohlräumen Düfte einschließen können) reduziert werden. Das Problem beim Einsatz dieser Stoffe ist, dass Verbraucher und Verbraucherinnen unter Umständen leicht verdorbene Lebensmittel nicht mehr über den Geruch identifizieren können, da jegliche Gerüche, die einen Verderb anzeigen, in der Verpackung gebunden werden. Da Aroma bindende Stoffe nicht gekennzeichnet werden müssen, erfahren wir derzeit nicht, bei welchen Produkten sie bereits eingesetzt werden.

Antimikrobielle Wirkung

Mikroorganismen in oder auf Lebensmitteln verändern die sensorischen Eigenschaften der Lebensmittel, führen den Verderb herbei und verursachen bei Verzehr zum Teil Erkrankungen, zum Beispiel des Magen-Darm-Traktes. Um diese Prozesse zu

unterbinden, wurden Verpackungen entwickelt, die das Wachstum von Keimen hemmen. Dabei wirken Silberverbindungen, organische Säuren oder andere Konservierungsmittel antimikrobiell.

Da die Bestandteile aktiver Verpackungen nicht gekennzeichnet werden müssen, erfahren Verbraucherinnen und Verbraucher auch in diesem Fall nicht, bei welchen Produkten diese Technik bereits zum Einsatz kommt. Grundsätzlich dürfen aber nur zugelassene Stoffe eingesetzt werden.

Intelligente Verpackungen

Die Aufgabe intelligenter Verpackungen besteht primär im Überwachen und Aufzeichnen der Umgebungseinflüsse, denen das Lebensmittel ausgesetzt ist. Dadurch geben sie indirekt Aufschluss über den Qualitätszustand des Produkts. Intelligente Verpackungen sind wegen der hohen Kosten pro Verpackungseinheit heute noch wenig verbreitet. Allerdings wird intensiv daran geforscht.

Frische-Indikatoren (zum Beispiel Sauerstoff- oder Schwefeldioxid-Indikatoren)

Erprobt werden beispielsweise Flaschen mit Frischeindikatoren, die ihre Farbe ändern, wenn der Inhalt nicht mehr genießbar ist. Das Funktionsprinzip basiert dabei auf der direkten Wechselwirkung zwischen der reaktiven Substanz des Indikators und chemischen Verbindungen, die während des Lebensmittelverderbs entstehen. Dieses Zusammenwirken beider Substanzen zeichnet sich beispielsweise in einem Farbverlauf ab. Dieses Prinzip kann auch bei weiteren Lebensmitteln, wie abgepackter Wurst oder verpacktem Käse, angewendet werden und vielleicht irgendwann das Mindesthaltbarkeitsdatum ersetzen. Allerdings würde es auch dazu der Verbraucherinformation bedürfen, damit eine Farbveränderung richtig gedeutet werden kann und Lebensmittelverschwendung vermieden wird. Noch ist das Verfahren aber kostenintensiv und würde ein Verpackung deutlich verteuern. In Ländern wie den USA, Schweden und Frankreich sind Etiketten, die den Frischegrad von Lebensmitteln durch Farbveränderung anzeigen, aber bereits im Einsatz.

Andere Systeme messen Bestandteile von Fruchtaromen und können dadurch Auskunft über den Reifegrad von Obst geben. So etwas kann bei exotischen Früchten von Interesse sein, weil die Reife teilweise schwer einzuschätzen ist. Solche Systeme soll es in den USA und Neuseeland bereits geben.

Zeit-Temperatur-Indikatoren (TTI-System = Time Temperature Indicator System)

Durch das Einsetzen von Zeit-Temperatur-Indikatoren (TTI) soll der „Lebensweg“ eines Produkts über die gesamte Lebensmittelkette aufgezeichnet werden. So kann zum Beispiel angezeigt werden, ob tiefgefrorene Produkte durchgängig gefroren waren oder ob bei empfindlichen Lebensmitten die Kühlkette immer eingehalten wurde.

Funkchips (RFID-Chips)

Mittels derartiger Chips, die auf die Verpackung aufgebracht oder in diese integriert werden, können beispielsweise Herstell- oder Abfülldatum gespeichert und mit entsprechenden Lesegeräten abgerufen werden. Die Chips bieten aber auch die Möglichkeit, beim Einkauf Daten über die Vorlieben einzelner Kundinnen und Kunden zu erfassen. So stehen, neben den Kosten, auch Fragen des Datenschutzes im Raum.

Barcodes

Mit Hilfe von Strichcodes oder QR Codes (engl. **Q**uick **R**esponse = schnelle Antwort), die auf die Verpackung gedruckt oder geklebt werden, kann eine Vielzahl von Informationen über das verpackte Lebensmittel gegeben werden. Die Codes können per Smartphone ausgelesen werden. Sie leiten dann teils zu Werbung, aber auch zu Hintergrundinformationen wie Herkunft, Produktionsbedingungen und Inhaltsstoffen des Produktes.

Migration von Stoffen

Migration ist der Übergang eines Stoffes aus der Verpackung in das verpackte Lebensmittel.

Die **Migrationshöhe** ist abhängig von:

- der Beschaffenheit des jeweiligen Stoffes
- der Lagerdauer des Lebensmittels in der Verpackung
- der Lagertemperatur (je höher desto höher die Migration)
- den Eigenschaften des Lebensmittels (ölig, feinkörnig, sauer usw.)
- dem Verhältnis der Verpackung zur absoluten Menge des Füllguts (je größer die Oberfläche im Verhältnis zur Füllgutmenge, desto höher die Migration)
- der Temperatur während der Wärmebehandlung des Lebensmittels in der Verpackung bei der Herstellung (zum Beispiel Sterilisation, Pasteurisation)
- der Belastung mit UV-Licht während der Lagerung
- der Zusammensetzung und den Eigenschaften des Packmaterials (zum Beispiel Materialart, Schichtdicke, Schichtaufbau usw.)

Anforderungen für die Migration aus dem Bereich der Kunststoffe

Für die Höhe der Migration gibt es gesetzliche Grenzwerte: Es wird zwischen dem maximalen **G**esamt**m**igrations**l**imit (GML) von 60 Milligramm pro Kilogramm Lebensmittel oder zehn Milligramm pro Quadratdezimeter der Verpackungsoberfläche sowie spezifischen Migrationslimits (SML) für Einzelstoffe unterschieden, die im Anhang der Verordnung (EU) Nr. 10/2011 (Rechtlicher Rahmen) aufgeführt sind.

Die spezifischen Migrationslimits werden anhand des verbindungsspezifischen TDI (**T**olerable **D**aily **I**ntake = tolerierbare tägliche Aufnahme) abgeleitet.

Obwohl der Bereich der Lebensmittelverpackungen rechtlich sehr weitgehend geregelt ist, treten immer wieder Probleme mit unerwünschten Rückständen migrationsfähiger Verpackungsbestandteile auf.

Konrad Grob, Kantonales Labor Zürich, schätzt, dass die Rückstandsbelastung von Lebensmitteln durch migrationsfähige Verpackungsbestandteile 100-mal höher ist, als die durch Pestizide und andere Kontaminanten.

Bisphenol

Bisphenol A dient in der chemischen Industrie vor allem als Ausgangsstoff zur Herstellung von Polycarbonat-Kunststoffen (Kunststoffarten, Polycarbonat) und Kunstharzen. Es findet sich in Trinkflaschen, Kunststoffgeschirr, Haushaltsgeräten mit Kunststoffgefäßen (zum Beispiel Wasserkocher), sowie Innenbeschichtungen von Konserven- und Getränkedosen (Metall). In Babyfläschchen ist BPA seit 2011 EU-weit verboten. Das Verbot wurde 2018 auch allgemein auf Trinkgefäße und Flaschen aus Polycarbonat für Säuglinge und Kleinkinder erweitert.

Seit Anfang 2020 besteht zudem ein Verbot für die Verwendung von Bisphenol A in Thermopapier, zum Beispeil für Kassenbons.

In der Kritik steht BPA in erster Linie wegen befürchteter hormonähnlicher Wirkungen im menschlichen Körper. Als besondere Risikogruppe gelten dabei Neugeborene und Säuglinge. Da schon geringe Mengen BPA östrogenartig wirken können, besteht das Risiko, dass alle von diesem Hormon abhängigen Prozesse im Körper gestört werden. Diskutiert werden zahlreiche gesundheitliche Effekte, wie eine verfrühte Geschlechtsreife bei Mädchen, verminderte Spermienanzahl und –qualität bei Männern, die Zunahme von Verhaltensstörungen wie ADHS oder eine erhöhtes Risiko für hormonbedingte Krebsarten (zum Beispiel Brust-, Prostatakrebs). Die Studienlage ist jedoch nicht eindeutig, Wissenschaftler, Behörden, Kunststoffindustrie und Verbraucherschutzverbände vertreten unterschiedliche Positionen. Besonders kontrovers diskutiert wird der sogenannte low-dose-effect, wonach möglicherweise eine sehr niedrige Dosis an BPA zu stärkeren Wirkungen führt als eine größere Menge.

2023 wurde die täglich tolerierbare Aufnahmemenge auf 0,2 Nanogramm pro Kilogramm Körpergewicht herabgesetzt. Dieser Wert ist 20.000-fach niedriger als der 2015 von der EFSA angegebene vorläufige gesundheitliche Richtwert von 4000 Nanogramm pro kg Körpergewicht und Tag.

Nähere Informationen finden Sie hier auf der Seite des Bundesinstituts für Risikobewertung.

Weichmacher

Phthalate sind bestimmte chemische Verbindungen, die als Weichmacher für Kunststoffe eingesetzt werden. Einige Stoffe aus dieser Gruppe haben gesundheitsschädliche Wirkungen. Sie schädigen beispielsweise die Leber oder beeinflussen Hormonsystem und Fortpflanzungsfähigkeit. Für die verschiedenen Phthalate gibt es unterschiedliche Grenzwerte und teilweise Verbote, zum Beispiel für Kinderspielzeug und Babyartikel.

Phthalate sind mit einem Anteil von bis zu 30 Prozent als Weichmacher vor allem in Weich-PVC (Kunststoffarten, Polyvinylchlorid) enthalten und finden sich daher in einer Vielzahl von Produkten: in Kabeln, Schläuchen, Folien, Fußbodenbelägen und Tapeten. Sie sind mittlerweile überall in der Umwelt nachweisbar, da sie aus den Produkten ausdünsten, in denen sie enthalten sind.

Die Belastung von Lebensmitteln ist vor allem auf diese Verbreitung von Weichmachern in der Umwelt zurückzuführen. Bei der Herstellung von Lebensmittelverpackungen spielen sie heute hingegen eine untergeordnete Rolle. Phthalate finden sich noch in PVC-Folien zum Verpacken von Frischfleisch oder in Deckeldichtungen von Twist-off-Gläsern. Die in Lebensmittelkontaktmaterialien aus Kunststoff auf Basis einer gesundheitlichen Bewertung durch die Europäische Behörde für Lebensmittelsicherheit zugelassenen Phthalate sind in der EU-Kunststoffverordnung aufgeführt, einschließlich spezifischer Migrationsgrenzwerte und Verwendungsbeschränkungen. Auch während der Lebensmittelherstellung können Phthalate ins Lebensmittel gelangen, beispielsweise wenn Pflanzenöl durch PVC-haltige Schläuche gepumpt wird.

Nähere Informationen des Bundesinstitut für Risikobewertung finden Sie hier.

Fehlverwendungen

Lebensmittelverpackungen müssen laut rechtlichem Rahmen so hergestellt sein, dass ihre stofflichen Bestandteile unter den **normalen und vorhersehbaren Verwendungsbedingungen** nur in Mengen auf das Lebensmittel übergehen, die die Gesundheit nicht gefährden.

Lebensmittelverpackungen müssen sich für den jeweiligen Verwendungszweck eignen, das heißt, sie dürfen durch das Lebensmittel selbst nicht angegriffen werden und

müssen die mit der Verwendung verbundenen Kontaktbedingungen (zum Beispiel höhere Temperatur) „aushalten“. Je nach Art des Lebensmittels und der vorgesehenen Verwendung werden damit an Verpackungsmaterialien völlig unterschiedliche, sehr spezifische Ansprüche gestellt.

Eine Kennzeichnung für eine sichere und sachgemäße Weiterverwendung ist nicht obligatorisch, sie wäre in vielen Fällen aber wünschenswert, denn eine unsachgemäße Weiterverwendung von Lebensmittelverpackungen kann gesundheitlich bedenklich sein!

Fehlverwendung von Lebensmittelverpackungen im Haushalt

Mit Blick auf die erhöhte Löslichkeit von **Aluminium** (Metall, Aluminium) unter dem Einfluss von Säure und Salz sollten Aluminiumverpackungen nicht für die Aufbewahrung und das Abdecken von sehr sauren oder salzigen Lebensmitteln (wie Apfelmus, Tomatenpüree, Rhabarber oder Salzhering) verwendet werden. In unlackierten Alutrinkflaschen sollten beispielsweise keine sauren Getränke gefüllt werden. Insbesondere bei längerem Kontakt kommt es zu erheblichen Übergängen von Aluminium auf das Lebensmittel, zum Beispiel wenn saure Gurken in Alufolie eingewickelt über Nacht im Kühlschrank aufbewahrt werden. Alufolien tragen einen entsprechenden Verwendungshinweis, was nach den Erfahrungen der Verbraucherzentralen vielen Nutzern aber nicht bekannt ist. Häufig ist der Hinweis nicht deutlich genug erkennbar und wird nicht in der notwendigen Weise wahrgenommen.

Kunststoffschalen für Fertigmenüs (zum Beispiel Suppen, Aufläufe, Salate) sind nur für den Zweck geeignet, für den sie gekennzeichnet sind. Werden zum Beispiel in Salatschalen heiße, fettige Lebensmitel eingefüllt, so kann es zu Materialveränderungen an der Oberfläche der Schalen kommen und Stoffe aus dem Kunststoff in das Lebensmittel übergehen. Ebenso geschieht dies, wenn ein Fertiggericht in einer Menüschale bei höherer Wattzahl und/oder längerer Dauer in der **Mikrowelle** erhitzt wird, als auf der Verpackung angegeben ist.

Eine Untersuchung des CVUAS aus 2014 zeigte, dass 56 Prozent der untersuchten Menüschalen nach Kontakt mit frisch gebratenen, heißen Speckscheiben Materialveränderungen an der Oberfläche aufwiesen.

Eine Eignung von Kunststoffverpackungen für die **Geschirrspülmaschine** besteht nur, wenn dies ausdrücklich gekennzeichnet ist.

Druckfarben für Papierservietten und Lebensmittelverpackungen aus Papier können primäre aromatische Amine enthalten. Bei längerem Kontakt der Bedruckung mit dem LM (zum Beispiel durch die Verwendung von bunt bedruckten Papierservietten zum Einwickeln von Lebensmitteln) kann es zu Übergängen von Druckfarbenbestandteilen kommen.

Nicht alle Verpackungen eignen sich zum **Einfrieren**. Um Qualitätsverluste zu vermeiden, muss das Gefriergut sachgerecht verpackt werden. Zum luftdichten Verpacken eignen sich spezielle gefriergeeignete Folienbeutel aus Polyethylen, Gefrierkochbeutel, Alufolie, Kunststoffdosen, kälte- und hitzebeständiges Glas. Frühstücksbeutel, Joghurt- und Quarkbecher sind zum Einfrieren hingegen nicht geeignet. Eisdosen eignen sich nur bedingt zum Wiedereinfrieren von selbst hergestellten Speisen. Auf keinen Fall sollten Speisen heiß abgefüllt oder fetthaltige Speisen darin eingefroren werden. Gelegentlich in Verbraucherforen zum Einfrieren von Lebensmitteln empfohlene **Mülltüten** sind ebenfalls nicht dafür geeignet. Sie können zudem noch mit Antischimmelmitteln ausgerüstet sein.

Auch unter **Schutzatmosphäre** (Verpackung unter Schutzgas) verpacktes Fleisch eignet sich nicht zum Einfrieren. Das Fleisch würde ranzig, denn die aufgrund des erhöhten Sauerstoffanteils stattfindenden Oxidationsprozesse laufen auch bei Minusgraden weiter.

Bei der in Kochsendungen und Internetforen vielfach empfohlenen Methode **Hähnchen auf einer Bierdose zu grillen** können sich durch die Mixtur aus hohen Grill-Temperaturen, Fett und Alkoholdämpfen gesundheitsschädliche Stoffe aus Dosenlack und Druckfarben lösen und in das Lebensmittel gelangen. Die bedruckte Außenseite der Dose kommt hierbei direkt mit dem Lebensmittel in Berührung. Ein solcher Gebrauch ist von Herstellerseite nicht vorgesehen.

UNSER RAT

Beim Zubereiten, Verpacken bzw. Verzehr von Lebensmitteln ist es außerordentlich wichtig, ein für die vorgesehene Verwendung geeignetes Material einzusetzen. Zur weiteren Minimierung der möglichen Aufnahme von aus Verpackungen migrierenden Stoffen kann der Kontakt von Lebensmitteln und Verpackungen mit einigen einfachen Maßnahmen verringert werden. Beherzigen Sie unsere Tipps in Ihrem Alltag.

- Reduzieren Sie so weit wie möglich den Kauf von verpackten Lebensmitteln.
- Füllen Sie insbesondere Produkte mit längerer Haltbarkeit wie Nudeln, Grieß, Reis zu Hause nach dem Öffnen in Glasbehälter oder andere für Lebensmittel geeignete Gefäße um.
- Reinigen Sie Aufbewahrungsgefäße vor dem ersten Gebrauch stets gründlich.

Und außerdem...

- Bevorzugen Sie Verpackungen aus Glas. Dort ist der Stoffübergang am geringsten.
- Bevorzugen Sie vorhandene Alternativen, wie Joghurt oder Milch in Pfandglasflaschen. Mittlerweile gibt es auch Drehverschlüsse, deren Dichtungen ohne PVC und Weichmacher auskommen. Erkennbar sind sie an der blauen Farbe.
- Vermeiden Sie aufwendige Verpackungen mit wenig Inhalt, beispielsweise wenige Scheiben Wurst aufgefächert in einer Kunststoffverpackung oder einzeln verpackte Süßigkeiten. Je größer die Kontaktfläche zwischen Lebensmittel und Verpackung, umso höher ist auch das Risiko, dass unerwünschte Stoffe auf das Lebensmittel übergehen.
- Erhitzen erhöht das Risiko, dass unerwünschte Stoff aus Verpackungen in das Lebensmittel übergehen. Bereiten Sie Fertiggerichte besser in mikrowellengeeignetem Geschirr aus Glas oder Porzellan zu. Erhitzen Sie Produkte allenfalls in der Verpackung, wenn sie laut entsprechender Kennzeichnung ausdrücklich dafür geeignet ist. Dabei soll sowohl die entsprechende Wattzahl als auch die Erhitzungsdauer angegeben sein.
- Fleisch kann beim Einfrieren in der Verpackung vorzeitig ranzig werden. Frieren Sie Fleisch nicht direkt in der Schutzgasverpackung ein. Das Verpackungsmaterial und die Schutzgasmischung sind nicht für diesen Einsatzzweck gedacht.
- Fleischsaft kann sich sammeln, weil die Kapazität der Saugeinlage erschöpft ist. Packungen, in denen sich Fleischsaft gesammelt hat, nicht kaufen, weil die Gefahr einer

Verkeimung und des unerwünschten Stoffübergangs besteht.

- Druckfarben können gesundheitsgefährdende Substanzen enthalten, die in Lebensmittel übergehen können. Vermeiden Sie Verpackungen, die umfangreich bedruckt sind, und legen Sie keine Lebensmittel auf der Außenseite von bedruckten Verpackungen ab, zum Beispiel ein Gebäck auf der Bäckertüte. Bevorzugen Sie Produkte mit einem Innenbeutel.
- Aus Verpackungen aus Recyclingmaterial können unerwünschte Stoffe in das Lebensmittel übergehen. Vermeiden Sie bei Recyclingkartons Produkte, die keine Barriere, wie beispielsweise einen Innenbeutel oder eine Beschichtung, aufweisen. Füllen Sie die Produkte im Haushalt um.
- Verpackungen sind für den einmaligen Gebrauch gedacht. Nur darauf ist die Beschaffenheit des Verpackungsmaterials ausgerichtet. Benutzen Sie Joghurtbecher, Margarinedosen, Eisboxen oder sonstige Verpackungen nicht zum Einfrieren oder gar zum Erwärmen in der Mikrowelle. Füllen Sie auch keine heißen Speisereste ein.

Glossar

Absorbieren / Absorber

absorbieren = aufsaugen, je größer die Oberfläche eines Stoffes, der als Absorber dient, desto mehr Flüssigkeit (oder Gas) kann der Stoff aufnehmen. So genannte Superabsorber bestehen aus Acrylsäure und Natriumacrylat, die miteinander vernetzt wurden (=Polymer). Bei der Aufnahme von Flüssigkeit quillt dieses Polymer auf und bildet ein Hydrogel. Superabsorber können das mehrere Hundertfache ihres Eigengewichtes an Flüssigkeit aufnehmen.

---

amorph

Als amorph bezeichnet man einen Stoff, bei dem die Atome in ungeordneten Strukturen vorliegen (Gegenteil: kristallin). Amorphe Stoffe haben eine geringere Dichte als Stoffe mit kristalliner Form. Amorphe Kunststoffe sind beispielsweise Polystyrol (PS), Polyvinylchlorid (PVC) oder Polycarbonat (PC).

Argon

Argon ist in der Erdatmosphäre der dritthäufigste Bestandteil nach Stickstoff und Sauerstoff. Es ist ein Edelgas und damit sehr reaktionsträge. Weil es in großen Mengen vorhanden ist ist es sehr kostengünstig. Als Lebensmittelzusatzstoff hat es die E-Nr. 938. Es dient u.a. als Schutzgas bei der Verpackung von Lebensmitteln, als Treibgas und wird bei der Weinproduktion eingesetzt.

COP (Cholesteroloxidationsprodukte)

Wenn Cholesterin, z.B. im Fleisch, mit Sauerstoff in Kontakt kommt, bilden sich Cholesteroloxidationsprodukte (COP). Wird Fleisch unter einem Schutzgas mit einem hohen Sauerstoffanteil verpackt, bleibt die rote Farbe des Fleisches zwar lange erhalten, aber es entstehen vermehrt Cholesteroloxidationsprodukte. Welche Mengen an COP entstehen, hängt u.a. von der Lagerungstemperatur und -dauer, von der Fettsäure-Zusammensetzung des Lebensmittels, sowie von den Zubereitungsbedingungen ab. In Untersuchungen, die jedoch in vitro durchgeführt wurden, wurden zelltoxische und verschiedene Enzym-Hemmungen beobachtet. Daraus lassen sich nur bedingt gesundheitliche Risiken für den Menschen ableiten. In Bezug auf eine Arteriosklerose auslösende Wirkung sind COPs möglicherweise kritischer zu beurteilen als das Cholesterin selbst. Hinweise dafür liegen aus entsprechenden Tiermodellen vor.

Cyclodextrine

Cyclodextrine sind cyclische Zuckermoleküle mit einem hydrophoben (=wasserabweisenden) Hohlraum. In die Hohlräume können „Gastmoleküle“ (Pharmazeutika, Duftstoffe, Wasser etc.) eingeschlossen werden. Dabei ändern sich die Eigenschaften der eingeschlossenen Moleküle. So nimmt zum Beispiel die Löslichkeit des Komplexes im Vergleich zum Gastmolekül zu und die Flüchtigkeit von Duftstoffen wird durch die Komplexbildung verringert. Alpha-Cyclodextrin darf als neuartige Lebensmittelzutat in Verkehr gebracht werden und kommt dort als Präbiotikum zum Einsatz. Cyclodextrine selbst sind nicht toxisch.

Funkchip (RFID-Chips)

RFID ist die Abkürzung für „Radio Frequency IDentification“ und bedeutet übersetzt „Objektidentifikation mit Hilfe von Funkwellen“. RFID ist eine Technik, mit der man Daten mit Hilfe von Funkwellen auf einem Chip berührungslos und ohne Sichtkontakt lesen und speichern kann. Werden diese Chips auf Produkte geklebt, können die darauf gespeicherten Daten zum Produkt mit einem Lesegerät abhängig von der Reichweite bzw. Sendestärke entschlüsselt und gelesen werden („Funketiketten“).

Indikator

Ein Indikator gibt im Allgemeinen einen Hinweis auf einen bestimmten Sachverhalt. Ein Indikator bei Lebensmittelverpackungen zeigt z.B. an, bei welchen Temperaturen ein Lebensmittel gelagert wurde. Es gibt Indikatorfunktionen für Gase, Temperatur und Zeit, sowie auch für Frischefaktoren, das heißt, für die Stoffwechselprodukte, die beim Lebensmittelverderb entstehen: Kohlendioxid, Schwefeldioxid, Ammoniak, Alkohol, Giftstoffe oder organische Säuren. Ab einer bestimmten Menge der Stoffwechselprodukte verändert sich die Farbe des Indikators und macht auf den Verderb aufmerksam. So lässt sich einfach an dem Indikator erkennen, ob im abgepackten Lebensmittel ein kritischer Grenzwert besteht oder bereits überschritten wurde.

Kohlendioxid

Kohlenstoffdioxid (CO_2) ist ein natürlicher Bestandteil der Luft, mit einer im Jahr 2013 bestimmten mittleren Konzentration von 0,040 Volumenprozent (400 ppm). Es ist aber auch eins der wesentlichen Treibhausgase. Es entsteht sowohl bei der Verbrennung von kohlenstoffhaltigen Substanzen unter ausreichender Sauerstoffzufuhr als auch im Organismus von Lebewesen. In Wasser gelöstes Kohlenstoffdioxid bildet Kohlensäure (H_2CO_3), es entsteht als Triebmittel bei der Vergärung der Hefe oder aus Backpulver. Als Lager-Gas in CA-Lagerräumen (engl. CA = Controlled Atmosphere) für Obst oder Gemüse verdrängt CO_2 den Luftsauerstoff, dadurch werden die Reife- und Abbauvorgänge verlangsamt oder gestoppt. In diesen wird der Luftsauerstoff auf etwa 1 Prozent verringert (statt 21% in der Außenluft), der Kohlendioxidgehalt auf 5 Prozent erhöht (statt 0,04% in der Außenluft), die Temperatur auf 2 bis 6 Grad Celsius gehalten und die Luftfeuchtigkeit auf 80 Prozent und höher eingestellt. Der Anteil des Kohlenstoffdioxids in der Schutzatmosphäre liegt bei verpackten Produkten, für die keine monatelange

Lagerfähigkeit angestrebt wird, deutlich höher als bei eingelagertem Obst und Gemüse (1–5 %, selten bis 20 %), bei dem Kohlenstoffdioxid Schäden verursachen kann. Typische Anteile sind 20 % Kohlenstoffdioxid für Rindfleisch, 50 % für Kalbfleisch, Schweinefleisch und Teigwaren, 60 % für Backwaren und 80 % für Fisch. Eine Verpackung unter reinem Kohlenstoffdioxid wird jedoch vermieden, da sie die Entwicklung pathogener, anaerober Keime begünstigen und in vielen Fällen Farbe und Geschmack der Produkte beeinträchtigen würde.

Korrosion

ist eine durch Oxidation hervorgerufene Zersetzung eines Metalls (die bekannteste ist das Rosten) oder in der Geologie eine Zersetzung von Gesteinen.

---

low-dose-effect

Der Low-dose-effekt ist eine Bezeichnung für allgemein günstige biologische Reaktionen auf geringe Exposition gegenüber bedenklichen Stoffen. Ein Schadstoff oder auch Toxin kann in kleinen Dosen unter Umständen einen gegenteiligen Effekt zeigen als in großen Dosen.

NIAS

Stoffe, die bei der Herstellung von Materialien und Gegenständen aus Kunststoff verwendet werden, können in ihrem Herstellungs- oder Extraktionsprozess entstandene Verunreinigungen enthalten. Diese Verunreinigungen werden bei der Herstellung des Kunststoffmaterials zusammen mit dem Stoff unbeabsichtigt eingebracht (unbeabsichtigt eingebrachter Stoff — non intentionally added substances = NIAS).

Non-target-Screening

Man bezeichnet so Analysen, die nicht auf einen speziellen Stoff ausgerichtet sind, sondern mittels Screening-Analysen sollen Substanzen erst erkannt werden, die mit einer zielgerichteten Analytik von definierten Einzelsubstanzen übersehen würden. Dazu wird heute in der Regel die Gaschromatographie eingesetzt, oder in letzter Zeit auch die Flüssigchromatographie.

Nonylphenol

Nonylphenol ist ein Vorprodukt für Nonylphenolethoxylate (NPEs), der wichtigsten Untergruppe der Alkylphenolethoxylate (APEs), die vor allem als waschaktive Substanzen (Tenside) verwendet werden. In der Umwelt werden NPEs wieder zu giftigem Nonylphenol. APEs können in Pestiziden, Reinigungs- und Desinfektionsmitteln vorkommen ebenso wie in Verpackungen von Lebensmitteln, z. B. in PVC-Folien. Auch in Druck- und Wandfarben oder Chemikalien zur Rohöl-Förderung sind sie enthalten. Sie werden zudem zur Herstellung von Kunststoffen, Textilien, Leder und Papier eingesetzt. Die EU-Länder produzieren jährlich rund 80.000 Tonnen NPE und 80.000 Tonnen Nonylphenol. Die giftige Verbindung ist schwer abbaubar und kann Allergien auslösen. Nonylphenole sind giftig, dazu schwer abbaubar und wirken als endokrine Disruptoren, d.h. sie stören das Hormonsystem. Die Stoffe binden an einen wichtigen Rezeptor des hormonellen Systems von Wirbeltieren, den Östrogenrezeptor. Dieser wird z.B. auch durch das 17ß-Estradiol der Antibabypille aktiviert. Bei Fischen führt eine Exposition gegenüber östrogenartigen Substanzen zu Missbildungen in den Geschlechtsorganen, einer Beeinflussung der Fortpflanzung und sie kann bei höheren Konzentrationen dazu führen, dass keine männlichen Fische mehr heranwachsen. Quelle: UGB-Forum 4/02, S. 220-221

Östrogen

Östrogene sind weibliche Hormone, die an der Steuerung des Zyklus beteiligt sind und in der Schwangerschaft eine wichtige Rolle spielen. Sie werden bei Frauen vor allem in den Eierstöcken, aber auch in der Plazenta und der Nebennierenrinde produziert. Das follikelstimulierende Hormon (FSH) der Hypophyse regt die Östrogenbildung an. Östrogene wirken zudem auf Stoffwechsel und Knochenbildung ein. Sie kommen in geringen Mengen ebenso beim Mann vor.

Oxidation

Als Oxidation im ursprünglichen Sinn bezeichnete man früher die chemische Reaktion eines Stoffes mit Sauerstoff. Eine Oxidation chemisch betrachtet ist eine Reaktion, bei der ein Atom, Ion oder Molekül Elektronen abgibt. Ihre Oxidationszahl wird dabei erhöht. Ein anderer Stoff nimmt die Elektronen auf und wird damit reduziert. Beide

Reaktionen zusammen sind Teilreaktionen einer Redoxreaktion.

Peptide/ Peptidbindung

Peptide sind quasi „die kleinen Schwestern der Proteine“. Peptide unterscheiden sich von Proteinen vor allem durch die Anzahl der mittels Peptidbindungen verknüpften Aminosäuren. Die Abgrenzung ist fließend; bei mehr als ungefähr 100 verknüpften Aminosäuren wird das Molekül als Protein bezeichnet. Dabei sind die einzelnen Aminosäuren in einer Reihenfolge meist linear zu einer Kette verbunden. Zirkulär angeordnete Peptide werden Cyclopeptide genannt.

PET

PET (Polyethylenterephthalat) ist ein thermoplastischer Kunststoff aus der Familie der Polyester. Bekannt ist PET vor allem als Material von Ein- und Mehrwegflaschen für kohlensäurehaltige Getränke. PET ist beständig gegen Öle, Fette, Alkohole und verdünnten Säuren. PET-Flaschen sind jedoch empfindlich gegenüber heißem Wasser. PET kann mit anderen Kunststoffen oder Aluminium beschichtet, bedampft oder in Form von Verbundmaterialien eingesetzt werden. Je nach Anwendungsbereich wird amorphes (A-PET) oder teil-kristallines (C-PET) PET hergestellt. Nichtkristallines A-PET (= amorphes PET; hier liegen die Atome ungeordnet vor), ist mechanisch weniger belastbar. Die Dauereinsatztemperatur liegt zwischen minus 40 und plus 60 Grad Celsius. Es ist transparent und wird somit auch für Lebensmittelverpackungen, wie beispielsweise Folien eingesetzt. Teilkristallines C-PET (hier liegen die Atome teilweise geordnet vor) ist opak, also nicht durchsichtig. Es ist härter und belastbarer und besitzt eine höhere Sauerstoffbarriere als amorphes PET. Es kann zwischen minus 20 Grad Celsius bis 120 Grad Celsius Dauereinsatztemperatur verwendet werden und wird häufig für Mikrowellenschalen und Becher eingesetzt. Recyclingcode „01“

Phthalate

Phthalate sind chemische Verbindungen, die als Weichmacher für Kunststoffe eingesetzt werden. Es gibt verschiedene Phthalate mit unterschiedlichen gesundheitsschädlichen Wirkungen niedermolekularen (DEHP, DBP u. a.) und höhermolekularen Phthalaten (DINP, DIDP, DPHP u. a.). Einige wirken beispielsweise auf

das Hormonsystem, andere auf die Leber. Für die verschiedenen Phthalate gibt es unterschiedliche Grenzwerte, um die Gesundheit der Verbraucherinnen und Verbraucher zu schützen. In manchen Produkten wie in Spielzeug, Babyartikeln, Kosmetika oder Lebensmittelverpackungen ist der Einsatz einiger Phthalate verboten. Die Mitgliedsstaaten der Europäischen Union (EU) stuften beispielsweise die Phthalate DEHP, DBP, DiBP und BBP als fortpflanzungsgefährdend ein. Di(2-propylheptyl)phthalat (DPHP) wirkt im Tierversuch schädigend auf die lebenswichtige Hormondrüsen Schilddrüse und die Hirnanhangsdrüse (Hypophyse). Diese steuert wichtige Körperfunktionen und kontrolliert das Hormonsystem des Körpers. Bei DINP und DIDP steht die lebertoxische Wirkung im Vordergrund. Nicht nur die reproduktionstoxische Wirkung wird diskutiert, sondern auch Auswirkungen auf Übergewicht und Diabetes. Laut einer Studie aus den USA könnten Phthalate auch ein Risikofaktor für Frühgeburten sein. Mit der Aufnahme in den Anhang XIV der REACH-Verordnung besteht für Phthalate eine Zulassungspflicht. Diese soll zum einen den Eintrag des Stoffes in die Umwelt unterbinden bzw. so weit wie möglich minimieren. Zum anderen soll damit die Suche nach weniger gefährlichen Alternativstoffen forciert werden.

Polyacrylate

Polyacrylate (Polyacrylsäureester) sind Polymere, die aus Estern der Acrylsäure (Acrylsäureester) hergestellt werden. Es handelt sich um Kunststoffe, die unter anderem in Lacken und als Dispergiermittel für Klebstoffen verwendet werden, aber auch zur Herstellung von Saugeinlagen. (siehe hierzu: Vernetzte Polyacrylate = Superabsorber)

Polymere

Ein Polymer ist eine chemische Verbindung, die aus Ketten- oder verzweigten gleichen oder gleichartigen Molekülen (Makromolekül) besteht.

---

reproduktionstoxisch

reproduktionstoxische Stoffe bergen die Gefahr in sich, die Fruchtbarkeit und Fortpflanzungsfähigkeit negativ zu beeinflussen, sowie bei einer Schwangerschaft den Fötus zu schädigen. Die Gefährdung wird in 3 Stufen eingeteilt 1a = erwiesenermaßen reproduktionstoxisch (z.B. bei Contergan), 1b = im Tierversuch reproduktionstoxisch

sowie Stufe 2 = es bestehen ernstzunehmende Verdachtsmomente, dass der Stoff reproduktionstoxisch ist.

Stärkepolymere

Polymere sind Stoffe, die sich aus oder mehreren Struktureinheiten einheitlicher oder aber auch uneinheitlicher Art zusammensetzen. Stärkepolymere bestehen aus natürlichen Stärkemolekühlen, die z.B. aus Kartoffeln, Mais, Weizen, Reis o.a. gewonnen werden.

TDI

Der TDI = **t**olerable **d**aily **i**ntake bezeichnet die Dosis einer Substanz, die bei einer täglicher Aufnahmemenge x als unbedenklich betrachtet wird. Angegeben wird der TDI in Milligramm (oder Mikrogramm) pro Kilogramm Körpergewicht und Tag. Dabei werden jedoch Synergieeffekte verschiedener Schadstoffe nur teilweise berücksichtigt.

Thermoplastisch

Als Thermoplastisch ezeichnet man Kunststoffe, die sich bei bestimmten Temperaturen verformen lassen. Diese Formgebung kann mit entsprechenden Temperaturen nur solange immer wieder rückgängig gemacht werden, solange das Material nicht überhitzt wird und sich dabei zersetzt.

Triclosan

Triclosan ist ein antibakterieller Wirkstoff, der überwiegend in kosmetischen Pflegeprodukten (z.B. Zahnpasta, Deos, Seifen u.a.m.), aber auch in Kleidung, Reinigungsmitteln und in verschiedenen Kunststoffen, die mit Lebensmitteln in Kontakt kommen, eingesetzt wird. Das Bundesinstitut für Risikobewertung (BfR) rät jedoch vom Einsatz im Haushalt ab, da eine Resistenzbildung von Bakterien zu befürchten ist, die durch Kreuzresistenz (ähnliche Wirkungsmechanismen) auch auf Doxycyclin oder Ciprofloxacin übergreifen kann. Ab 2010 müssen Stoffe, die als Additive in Kunststoffen für den Lebensmittelkontakt verwendet werden, in der EU hierfür ausdrücklich zugelassen sein.

vernetzte Polyacrylate (Superabsorber)

Superabsorber sind vernetzte Polyacrylate. Acrylsäure ist der Hauptrohstoff zur Herstellung von Superabsorbern. Diese zeichnen sich durch ein enormes Saugvermögen aus: Sie können bis zum 500fachen ihres Gewichts an Flüssigkeit aufnehmen und binden. Die Polymere quellen bei Wasseraufnahme zu einem Gel auf. Wässrige Flüssigkeiten werden von Superabsorbern auch unter Druck nicht wieder abgegeben.

© Verbraucherzentrale Hamburg e. V.

https://www.vzhh.de/themen/lebensmittel-ernaehrung/schadstoffe-lebensmitteln/verpackungen-fuer-lebensmittel-darauf-sollten-sie-achten