

Ergebnisse des Expertengesprächs „Mögliche Koffeinwirkungen auf das Herz-Kreislaufsystem von Kindern und Jugendlichen“

Mitteilung Nr. 018/2017 des BfR vom 9. August 2017

Das Bundesinstitut für Risikobewertung (BfR) hat am 26. April 2017 in Berlin ein Expertengespräch zu möglichen Wirkungen von Koffein auf das Herz-Kreislaufsystem von Kindern und Jugendlichen durchgeführt.

Im Rahmen dieses Expertengesprächs sollte diskutiert werden, ob und inwieweit langfristig hohe Koffeinaufnahmen bei Kindern und Jugendlichen unter Berücksichtigung der Dosis-Wirkungs-Beziehung ursächlich zur Entstehung von Herz-Kreislauf-erkrankungen beitragen können. An dem Gespräch nahmen Expertinnen und Experten aus dem Bereich der Kinderkardiologie, der Toxikologie, Pharmakologie, der Epidemiologie und der Ernährungsmedizin sowie Vertreterinnen und Vertreter des Robert-Koch-Institutes (RKI), des Bundesministeriums für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL) sowie des Bundeszentrums für Ernährung (BZfE) teil. In Vorträgen und einer anschließenden Diskussion wurde der derzeitige Kenntnisstand zu diesem Thema zusammengetragen und erörtert.

Es bestand Einigkeit darüber, dass bisher keine Studien vorliegen, die mögliche Zusammenhänge zwischen langfristig hohen Koffeinaufnahmen (auch in Form von Energy Drinks) und Langzeitfolgen auf das Herz und das Kreislaufsystem bei Kindern und Jugendlichen untersucht haben. Es wurde weiterhin vorgetragen, dass diesbezüglich erhebliche Datenlücken bestehen, deren Schließung jedoch auf größere methodische Schwierigkeiten stößt.

Das BfR hat bereits seit Jahren auf die möglichen gesundheitlichen Risiken eines übermäßig hohen Konsums von Energy Drinks bei Kindern und Jugendlichen hingewiesen. Ein übermäßiger Verzehr von Energy Drinks, der zu einer Überschreitung der als sicher erachteten Koffeinaufnahmemengen bei Kindern und Jugendlichen führt, könnte auch allein unter Berücksichtigung der bereits bekannten akuten Wirkungen von Koffein negative Auswirkungen auf das Herz-Kreislaufsystem bei Kindern und Jugendlichen haben.

Das BfR empfiehlt, dieses identifizierte mögliche gesundheitliche Risiko für Kinder und Jugendliche zu minimieren. Dies kann Maßnahmen zur gezielten Aufklärung beinhalten und/oder gegebenenfalls weitere Maßnahmen betreffen, die das Ziel verfolgen, einem übermäßigen Verzehr von Energy Drinks insbesondere bei Kindern und Jugendlichen entgegenzuwirken.

1. Pharmakologie von Koffein

Zur Einführung in die Thematik wurden zunächst toxikologische Aspekte dargestellt. Koffein (1,3,7-Trimethylxanthin) ist ein Alkaloid aus der Stoffgruppe der Xanthine und gehört zu den psychotropen Substanzen aus der Gruppe der Stimulantien und zur Gruppe der natürlich vorkommenden Purine. Koffein ist der Hauptwirkstoff des Kaffees. Außer in den Samen des Kaffeestrauchs kommt es in über 60 anderen Pflanzen bzw. Lebensmitteln vor, darunter in Tee, Guaraná, Mate, Schokolade, Kakao und in der Colanuss.

Die Resorption von Koffein über den Magen-Darm-Trakt in die Blutbahn erfolgt sehr schnell und nahezu vollständig. Die maximale Plasmakonzentration wird 15 bis 20 Minuten nach der Aufnahme von Koffein erreicht. Die biologische Halbwertszeit von Koffein im Plasma beträgt bei gesunden Erwachsenen im Allgemeinen zwischen 2,5 und 4,5 Stunden, ist aber abhängig von verschiedenen endogenen und exogenen Faktoren, wie z. B. Hormon- und Raucherstatus. Bei Neugeborenen beträgt die Halbwertszeit im Mittel 80 Stunden und bei Frühgebo-

renen im Mittel 100 Stunden. Etwa 80 % des aufgenommenen Koffeins wird zu Paraxanthin demethyliert und weitere 18 % in der Leber zu Theobromin und Theophyllin umgesetzt.

Die Wirkung von Koffein wird auf molekularer Ebene vor allem über antagonistische Effekte auf Adenosin-Rezeptoren vermittelt. In höheren Konzentrationen kann auch eine Hemmung der Phosphodiesterase von Bedeutung sein, was zu einem intrazellulären Anstieg des sekundären Botenstoffs zyklisches Adenosinmonophosphat (cAMP) führt. Eine Blockade von GABA-Rezeptoren im zentralen Nervensystem sowie eine Mobilisation von Calcium aus intrazellulären Speichern erfolgt erst bei extrem hohen Koffeinkonzentrationen, die durch Koffeinzufuhr aus Lebensmitteln nicht erreicht werden können.

2. Wissenschaftliche Stellungnahme der EFSA zur Sicherheit von Koffein

Im zweiten Teil wurde die wissenschaftliche Stellungnahme der Europäischen Behörde für Lebensmittelsicherheit (European Food Safety Authority, EFSA) zur Sicherheit von Koffein vorgestellt (EFSA, 2015)¹. Die Stellungnahme befasst sich mit möglichen unerwünschten Wirkungen auf die Humangesundheit eines akuten oder gewohnheitsmäßigen Konsums von Koffein aus allen Lebensmitteln auf die gesunde Allgemeinbevölkerung. In dem EFSA-Bericht nicht berücksichtigt werden mögliche schädliche Wirkungen von Koffein auf besonders empfindliche Bevölkerungsgruppen, wie z. B. Personen mit bestimmten Vorerkrankungen oder Personen, die in Kombination mit Koffein bestimmte Arzneimittel und/oder Drogen einnehmen oder größere Mengen an Alkohol konsumieren.

Der EFSA-Bericht bewertet akute Einzeldosen von bis zu 200 Milligramm (mg) Koffein (entsprechend 3 mg pro Kilogramm (kg) Körpergewicht) und eine über den Tag verteilte gewohnheitsmäßige Koffeinzufuhr von bis zu 400 mg (entsprechend 5,7 mg pro kg Körpergewicht) für gesunde Erwachsene als gesundheitlich unbedenklich. Bei Schwangeren und Stillenden ist gemäß EFSA eine über den Tag verteilte Aufnahmemenge von bis zu 200 mg Koffein für den Fötus und das gestillte Kind gesundheitlich unbedenklich.

In ihrer Stellungnahme weist die EFSA darauf hin, dass für Kinder und Jugendliche die verfügbaren Daten hinsichtlich eines Zusammenhanges zwischen Koffeinaufnahme und gesundheitlichen Effekten nicht ausreichend sind, um anhand dieser eine sichere Aufnahmemenge (als akute Einzeldosis oder für den gewohnheitsmäßigen über den Tag verteilten Verzehr) abzuleiten. Die EFSA kommt jedoch zu dem Schluss, dass die für Erwachsene unbedenkliche akute Einzeldosis an Koffein von 3 mg pro kg Körpergewicht auch für Kinder und Jugendliche als sicher gelten kann, da die Rate, mit der Kinder und Jugendliche Koffein metabolisieren, mindestens der von Erwachsenen entspricht. Für den gewohnheitsmäßigen Koffeinkonsum von Kindern und Jugendlichen schlägt die EFSA ebenfalls vor, einen Wert von 3 mg pro kg Körpergewicht pro Tag nicht zu überschreiten.

¹ EFSA (2015). Scientific Opinion on the Safety of caffeine. EFSA Journal 13 (5): 4102. <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.2903/j.efsa.2015.4102/epdf>

3. Bericht über beobachtete Fälle einer Herzwandverdickung bei Kindern und Jugendlichen im Zusammenhang mit langfristig exzessiven Koffeinaufnahmen

In dem Expertengespräch wurde eine Reihe von Fällen berichtet, bei denen in einer kinder-kardiologischen Praxis im Zusammenhang mit einem langfristigen exzessiven Konsum von Energy Drinks und einer dementsprechend hohen Koffeinaufnahme eine Herzwandverdickung beobachtet worden war. Konkret wurde insbesondere der Fall eines Jugendlichen vorgestellt, bei dem im Rahmen einer echokardiographischen Untersuchung der linken Herzkammer eine starke Septumwandverdickung diagnostiziert wurde. Nach den Angaben des behandelnden Arztes ergab die Befragung des Patienten einen langfristig hohen Konsum von Energy Drinks von 1 - 2 Liter pro Tag. Bei handelsüblichen Produkten in Deutschland entspricht dies einer Koffeinemenge von etwa 320 bis 640 mg Koffein (80 mg Koffein pro Dose mit 250 Milliliter (ml)). Es wurde berichtet, dass sich nach dem Absetzen der koffeinhaltigen Getränke und blutdrucksenkenden Maßnahmen die Septumwandverdickung nach gewisser Zeit zurückbildete. Eine detaillierte Anamnese und eine weitergehende Fallbeschreibung wurde im Rahmen des Expertengesprächs nicht vorgestellt. Es wurde auch von sechs weiteren Fällen aus derselben Praxis mit vergleichbaren Effekten und regelmäßig hohem Konsum von Energy Drinks berichtet, auf die aber im weiteren Verlauf des Expertengesprächs nicht weiter im Detail eingegangen wurde. Es wurde diskutiert, dass ein über längere Zeit erhöhter Blutdruck – möglicherweise hervorgerufen durch eine dauerhaft hohe Koffeinzufuhr durch Energy Drinks bei Kindern und Jugendlichen – die Entwicklung einer linksventrikulären Hypertrophie begünstigt haben könnte.

4. Herzwandverdickung bzw. hypertrophe Kardiomyopathie im Kindes- und Jugendalter

Die Krankheitsbilder einer Herzwandverdickung wurden in einem weiteren Beitrag näher vorgestellt, wobei die genetisch bedingte hypertrophe Kardiomyopathie (HCM) als definierte Erkrankung von der sekundären Herzwandverdickung abgegrenzt wurde.

Es wurde ausgeführt, dass die hypertrophe Kardiomyopathie (HCM) eine Herzmuskelerkrankung ist, bei der eine asymmetrische Hypertrophie des Myokards im linken Ventrikel besteht. Man unterscheidet die mildere nicht-obstruktive Form von der häufigeren obstruktiven Form. Die Symptomatik umfasst Dyspnoe, pektanginöse Beschwerden, Synkopen und Herzinsuffizienz. Es wurde erläutert, dass oftmals der plötzliche Herztod das erste Symptom der HCM sei und dass dieser die höchste Inzidenz bei jungen Adoleszenten habe. Typischerweise trete der plötzliche Herztod bei Sport oder Belastung meist als Folge von Kammerflimmern auf.

Die Inzidenz der angeborenen HCM soll bei der normalen Bevölkerung bei 1:500 liegen. Die HCM sei eine der häufigsten Ursachen des plötzlichen Herztodes bei bis dahin asymptomatischen Kindern und Erwachsenen unter 35 Jahren. Die jährliche Mortalitätsrate liege bei symptomatischen Patienten bei 1,5 - 6 %.

Es wurde weiter ausgeführt, dass die sekundären Formen der hypertrophen Kardiomyopathie viele verschiedene Ursachen haben können, wie z. B. verschiedenste Stoffwechselerkrankungen (z.B. Glycogenosen, Morbus Gaucher, Morbus Fabry, Morbus Pompe, Hämochromatose, usw.) oder bestimmte neuromuskuläre Erkrankungen. Weitere Ursachen können z. B. Steroid/ACTH-Therapie, Diabetes mellitus der Mutter (für das Kind im Uterus) und ein arterieller Hypertonus sein. In bestimmten Fällen besteht bei Therapie der ursächlichen Erkrankung oder Entfernung des auslösenden Faktors die Möglichkeit der Rückbildung.

5. Hypertonie im Kindes- und Jugendalter

In einem weiteren Vortrag wurde erläutert, wie eine Hypertonie im Kindes- und Jugendalter definiert wird, welche Symptome dabei auftreten können und welche Ursachen dafür in Frage kommen.

Dabei wurde dargestellt, dass in der im Jahr 2013 beschlossenen Leitlinie zur arteriellen Hypertonie im Kindes- und Jugendalter die arterielle Hypertonie als dauerhafte Erhöhung des Blutdruckes über einen bestimmten Schwellenwert definiert wird. Zur Festlegung von Schwellenwerten wird dabei auf alters- und größenabhängige Referenzwerte aus der KiGGS-Studie („Studie zur Gesundheit von Kindern und Jugendlichen in Deutschland“, Robert-Koch-Institut) sowie bei Langzeit-Blutdruckmessungen auf die deutschen Referenzwerte nach Wühl zurückgegriffen. Die Diagnosesicherung der kindlichen arteriellen Hypertonie erfolgt durch dreimalige und standardisierte Blutdruckmessungen. Da der Blutdruck große intra- und interindividuelle Schwankungen aufweist, sind mehrfache Einzelmessungen nötig, die bei wiederholt erhöhten Blutdruckwerten in einer ambulanten 24-Stunden-Blutdruckmessung (ABDM) verifiziert werden sollten.

Es wurde ausgeführt, dass eine arterielle Hypertonie symptomlos sein kann, aber im Kindes- und Jugendalter häufig mit Störungen wie Kopfschmerzen, Schwindel, Nasenbluten, Konzentrationsstörungen und Tinnitus verknüpft ist. Als mögliche Langzeitfolgen einer arteriellen Hypertonie wurden eine linksventrikuläre Hypertrophie, Herzinsuffizienz, Mikroalbuminurie, Niereninsuffizienz, Fundus hypertonicus, Netzhautablösung und die hypertone Encephalopathie aufgeführt. Als Risikofaktoren für arterielle Hypertonie wurden u. a. Adipositas, Herz-Kreislaufkrankungen, chronische Nierenerkrankungen, Systemerkrankungen (Diabetes mellitus etc.), blutdruckwirksame Medikamente (u. a. zentrale Stimulantien wie Methylphenidat), exzessiver Glycyrrhizinsäurekonsum (Lakritze), Drogenabusus, Schlafapnoe und Bewegungsmangel angegeben. Es wurde darauf hingewiesen, dass eine unbehandelte arterielle Hypertonie im Kindesalter als Risikofaktor für weitergehende Folgeerkrankungen im Erwachsenenalter gilt.

6. Studie zur akuten Wirkung von Energy Drinks auf Parameter des Herz-Kreislaufsystems

Auch Energy Drinks spielen als Koffeinquelle eine Rolle. In diesem Zusammenhang wurde bei dem Expertengespräch eine Studie zur Wirkung von Koffein und Taurin aus Energy Drinks auf Parameter des Herz-Kreislaufsystems junger Erwachsener (18 bis 25 Jahre) vorgestellt². In der Studie wurden sowohl Energy Drinks als auch Einzelkomponenten von Energy Drinks untersucht. Als kardiovaskuläre Zielparameter zur Erfassung der Wirkung von Energy Drinks im Organismus wurden gewählt: Blutdruck, Elektrokardiogramm (EKG), Herzfrequenzvariabilität (HRV), Zeitbedarf für Erholung der Herzfrequenz (HRR), die Zeit der Erregung und anschließenden Repolarisierung des gesamten Ventrikels (QT), die Kalium-Serumkonzentration sowie die Bestimmung des HOMA (Homöostasis Model Assessment)-Index als Maß einer möglichen Insulinresistenz.

Insgesamt ergab die Studie, dass Energy Drinks signifikante Veränderungen des Blutdrucks sowie anderer Parameter wie z. B. Herzfrequenz, Glukosestoffwechsel und Kaliumhaushalt bewirkten. Diese Effekte wurden z. T. durch die Kombination mit Alkohol verstärkt. In Bezug

² Abschlussbericht zum Forschungsvorhaben «Humanstudie zur Wirkung von Koffein und Taurin aus Energy Drinks auf Parameter des Herz-Kreislauf-Systems». (2013). Das Projekt wurde gefördert vom Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (BMELV, jetzt BMEL) durch die Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung (BLE). <http://docplayer.org/11308683-Universitaet-hohenheim.html>

auf den Blutdruck schien Taurin teilweise gegenteilige Effekte im Vergleich zu Koffein aufzuweisen und könnte somit kompensatorisch zu Koffein wirken. Die Studie lässt vermuten, dass die beobachtete Wirkung von Energy Drinks auf das kardiovaskuläre System in ihrer Gesamtheit nicht allein durch die individuelle Wirkung von Einzelsubstanzen zustande kommt, sondern eher ein Resultat der dosisabhängigen Wirkungen und Wechselwirkungen mehrerer Inhaltsstoffe ist.

Allerdings war die Studie konzipiert, mögliche Effekte nach einem kurzfristigen Konsum von Energy Drinks bzw. Koffein zu untersuchen. Somit ist die Studie nicht geeignet, um Langzeitwirkungen von Energy Drinks bzw. Koffein festzustellen.

7. Studien zum Konsum von Energy Drinks

Hinweise darauf, dass Energy Drinks bei bestimmten Anlässen von einigen Personen in hohen Mengen getrunken werden und damit auch größere Mengen an Koffein aufgenommen werden, lieferte u. a. eine vom BfR initiierte Studie zum anlassbezogenen Konsum von Energy Drinks aus dem Jahr 2013³. Bei dieser Studie, die im Rahmen des Expertengesprächs vorgestellt wurde, wurden Besucher von LAN-Partys, Sportevents, Musikfestivals und Clubs interviewt, die zum Befragungszeitpunkt – bezogen auf die letzten 24 Stunden – mehr als 500 ml Energy Drinks oder mehr als 60 ml Energy Shots getrunken hatten. Insgesamt wurden 508 Interviews durchgeführt (nach Datenbereinigung 489 Interviews zur Auswertung). Die Mehrzahl der befragten Teilnehmenden war aufgrund der ausgewählten Anlässe zwischen 15 bis 30 Jahren alt. Nur wenige der Befragten waren 31 Jahre und älter, mit Ausnahme der Teilnehmenden an den Sportevents, bei denen das Durchschnittsalter der Befragten bei 33 Jahren lag. Damit beziehen sich die Ergebnisse vorrangig auf junge Erwachsene und nur teilweise auf Jugendliche.

Im Durchschnitt gaben die in das Interview gelangten Personen an, etwa 1 Liter Energy Drink pur oder 1,5 Liter gemischt mit alkoholischen Getränken zu konsumieren. Vor allem auf LAN-Partys mit langen Wartezeiten der Teilnehmenden wurden gemäß Angaben erhebliche Mengen an Energy Drinks getrunken: Hierbei gaben die Befragten an, im Mittel etwa 1,5 Liter Energy Drinks pur oder etwa 2,5 Liter gemischt mit Alkohol zu konsumieren.

Die Befragung zeigte außerdem, dass das Problembewusstsein gegenüber den möglichen Gesundheitsrisiken durch exzessiven Verzehr von Energy Drinks, insbesondere in Zusammenhang mit intensivem Sport oder dem Genuss von Alkohol, bei den Hochverzehrenden nur gering ausgeprägt war.

Daten zum Konsum von Energy Drinks wurden ebenfalls in einer anderen Studie erhoben, auf die im Zusammenhang mit der Vorstellung der BfR-Studie verwiesen wurde. So zeigen die Ergebnisse dieser von der EFSA in Auftrag gegebenen Befragungsstudie⁴, die in 16 Mitgliedsländern der Europäischen Union im Jahr 2012 durchgeführt wurde, dass von 1.068 befragten Kindern und Jugendlichen (10 bis 18 Jahre) in Deutschland 60 % im Vorjahr (zum Zeitpunkt der Befragung) schon einmal Energy Drinks getrunken hatten. Diese wurden als Energy Drink-Konsumenten⁵ definiert. Von den Energy Drink-Konsumenten gaben 17 % an,

³ BfR (2013). Anlassbezogene Befragung von Hochverzehrer von Energy-Drinks. BfR Wissenschaft 06/2013. <http://www.bfr.bund.de/cm/350/anlassbezogene-befragung-von-hochverzehrer-von-energy-drinks.pdf>

⁴ Zucconi et al. (2013). EFSA - External Scientific Report - Gathering consumption data on specific consumer groups of energy drinks - NOMISMA-ARETE Consortium. Supporting Publication: EN-394.

⁵ Energy Drink-Konsumenten wurden definiert als Personen, die mindestens einmal im letzten Jahr Energy Drinks getrunken hatten.

zu bestimmten Gelegenheiten (in einer „*single session*“⁶) Energy Drinks in Mengen von 1 l und mehr zu trinken. Bezogen auf die insgesamt befragten Kinder und Jugendlichen in Deutschland⁷ waren es damit 10 %, die angegeben hatten, derartige Mengen in einer „*single session*“ zu trinken.

Des Weiteren gab ein Anteil von 9 % der Energy Drink-Konsumierenden der deutschen Kinder und Jugendlichen an, 4 bis 5 Tage in der Woche oder häufiger Energy Drinks zu konsumieren. Bezogen auf die insgesamt befragten Kinder und Jugendlichen in Deutschland waren es damit etwa 5 %, die angegeben hatten, derartig regelmäßig Energy Drinks zu konsumieren. Jedoch wurde in der Studie bei der Darstellung der Häufigkeit des Energy Drinks-Konsums nicht auf die konsumierte Menge eingegangen.

8. Diskussion

Die Expertinnen und Experten waren sich einig, dass nicht auszuschließen sei, dass eine chronisch sehr hohe Zufuhr von Koffein, z. B. durch den Konsum von mehr als 1 Liter pro Tag an Energy Drinks, auch langfristig bei Kindern und Jugendlichen die Entstehung von Herz-Kreislaufkrankungen begünstigen könnte. Dabei wurde festgestellt, dass es bisher keine Studien gibt, die derartige Zusammenhänge im Detail untersucht haben, so dass diesbezüglich keine fundierten wissenschaftlichen Informationen vorliegen. Die Schwierigkeiten, ob überhaupt klare eindeutige Informationen hierzu durch wissenschaftliche Studien zu generieren sind, wurden diskutiert.

Bezogen auf Koffein weist auch die EFSA in ihrer Stellungnahme aus dem Jahre 2015 darauf hin, dass für Kinder und Jugendliche die verfügbaren Daten hinsichtlich eines Zusammenhanges zwischen Koffeinaufnahme und gesundheitlichen Effekten nicht ausreichend sind, um anhand dieser eine sichere Aufnahmemenge (als akute Einzeldosis oder für den gewohnheitsmäßigen über den Tag verteilten Konsum) abzuleiten. Die EFSA kommt jedoch in ihrer Stellungnahme zu dem Schluss, dass die für Erwachsene unbedenkliche akute Einzeldosis an Koffein auch für Kinder und Jugendliche als sicher gelten kann, da die Rate, mit der Kinder und Jugendliche Koffein metabolisieren, mindestens der von Erwachsenen entspricht. Für den gewohnheitsmäßigen Koffeinkonsum von Kindern und Jugendlichen schlägt die EFSA ebenfalls vor, einen Wert von 3 mg pro kg Körpergewicht pro Tag nicht zu überschreiten

Die Expertinnen und Experten waren sich einig, dass Daten vorliegen⁸, die gezeigt haben, dass ein nicht unerheblicher Anteil der befragten Kinder und Jugendlichen in Deutschland 1 Liter und mehr an Energy Drinks während einer „*single session*“ trinken. Zudem hat ein Anteil befragter Kinder und Jugendlicher in Deutschland angegeben, regelmäßig Energy Drinks zu konsumieren, wobei aber nicht die Menge aufgeführt wurde (nähere Details siehe unter Punkt 7).

Bei dem in dem Expertengespräch vorgestellten Fall aus der Präventionspraxis für Kinder und Jugendliche mit Herz-Kreislaufkrankheiten wurde angegeben, dass der Jugendliche täg-

⁶ „*single session*“ ist definiert als eine Zeitperiode von einigen Stunden, z. B. eine Ausgehnacht, eine Studien- oder Sport *session*.

⁷ Im 75. Perzentil lag auf Basis der Angaben die akute Koffeinzufuhr aus Energy Drinks während einer *single session* bei den insgesamt befragten Kindern und Jugendlichen in Deutschland bei 3,05 mg pro kg Körpergewicht.

⁸ Zucconi et al. (2013). EFSA - External Scientific Report - Gathering consumption data on specific consumer groups of energy drinks - NOMISMA-ARETE Consortium. Supporting Publication: EN-394.

lich 1 bis 2 Liter Energy Drinks über einen längeren Zeitraum konsumiert hatte. Von sechs vergleichbaren Fällen wurde berichtet, die aber nicht im Detail ausgeführt wurden.

In dem Expertengespräch wurde angemerkt, dass durch einen Energy Drink-Konsum von 1 Liter pro Tag und mehr durch Kinder und Jugendliche eine Koffeinmenge aufgenommen wird, die weit oberhalb des Bereichs liegt, den die EFSA noch als sicher für Kinder und Jugendliche definiert hat (3 mg pro kg Körpergewicht als Einzeldosis oder bei gewohnheitsmäßigem Konsum über den Tag verteilt). Bei einem Jugendlichen mit einem Gewicht von 65 kg wären gemäß EFSA 195 mg Koffein noch als sicher zu erachten. Bei einem Konsum von 1 bis 2 Liter handelsüblicher Energy Drink-Produkte in Deutschland⁹ liegen die Koffeinaufnahmen bei 320 bis 640 mg.

Aus Sicht der Expertinnen und Experten gab es auf Basis der aktuellen Datenlage keine Hinweise dafür, dass die von der EFSA für Kinder und Jugendliche als sicher erachtete Koffeinaufnahmemenge für gesunde Kinder und Jugendliche nicht sicher sei. Dennoch gaben die Anwesenden zu bedenken, dass bislang keine Studien publiziert worden sind, die zur Ableitung einer Dosis-Wirkungs-Beziehung zwischen einer langfristigen Exposition von Koffein und möglichen adversen Effekten auf das Herz-Kreislaufsystem bei Kindern und Jugendlichen geeignet erscheinen. Es können somit keine Angaben dazu gemacht werden, ab welchen Koffeinzufuhrmengen langfristig adverse Effekte auf das Herz-Kreislaufsystem bei Kindern und Jugendlichen (insbesondere bezogen auf Veränderungen am Herzen) möglich sein könnten.

Sofern sich die aus einer Arztpraxis berichteten Fälle nach detaillierter Aufarbeitung als Fallberichte (entsprechend *case report guideline*¹⁰) nachvollziehen lassen, könnten diese als erste mögliche Hinweise interpretiert werden, dass bei langfristigem übermäßigem Energy Drink-Konsum – und dadurch resultierenden Koffeinaufnahmemengen oberhalb der von der EFSA noch als sicher erachteten Zufuhrmenge – auch negative Langzeitfolgen auf das Herz-Kreislaufsystem bei Kindern und Jugendlichen möglich sind.

Die Expertinnen und Experten wiesen darauf hin, dass insbesondere zu den Endpunkten der erworbenen hypertrophen Kardiomyopathie und der erworbenen Hypertonie bei Kindern und Jugendlichen in Verbindung mit einem langfristig hohen Koffeinkonsum bzw. Energy Drink-Konsum derzeit keine Studien vorliegen, die einen etwaigen Zusammenhang näher untersuchen könnten.

Die Bedeutung von Studien, die weitere Informationen zu dieser Thematik beitragen könnten, wurde erörtert. Da diesbezügliche humane Interventionsstudien bei Kindern und Jugendlichen ethisch nicht vertretbar wären, wurden z. B. humane Beobachtungsstudien, Tierstudien und *in-vitro* Studien mit Kardiomyozyten diskutiert. Hinsichtlich humaner Beobachtungsstudien wurde seitens eines Teilnehmers vorgeschlagen, das Ausmaß des Koffein- bzw. Energy Drink-Konsums zusammen mit kardiologischen Parametern wie z. B. Blutdruck und linksventrikulärer Myokarddicke in einem Schülerkollektiv zu erfassen, um zu untersuchen, ob ein gewohnheitsmäßig hoher Koffein- bzw. Energy Drink-Konsum mit entsprechenden kardiologischen Veränderungen assoziiert sein könnte. Der für aussagekräftige Ergebnisse notwendige Aufwand bei der Durchführung derartiger humaner Beobachtungsstudien wurde kontrovers diskutiert. Es wurde darauf hingewiesen, dass es schwierig sei, in derartigen Stu-

⁹ Die in Deutschland gesetzlich festgelegte Höchstmenge für Koffein in Energy Drinks beträgt 320 mg pro Liter.

¹⁰ Gagnier JJ, et al. (2013). The CARE Guidelines: Consensus-based Clinical Case Reporting Guideline Development. *Glob Adv Health Med* 2 (5): 38-43

dien Kausalzusammenhänge aufzuzeigen, dass aber solche Studien Beiträge dazu leisten könnten, mögliche Zusammenhänge zu untersuchen.

Nach Auffassung der Expertinnen und Experten gibt es Subpopulationen von Kindern und Jugendlichen, die in Bezug auf chronische Koffeinzufuhren besonders empfindlich reagieren könnten, z. B. Kinder und Jugendliche mit erworbenen bzw. angeborenen kardiovaskulären Vorerkrankungen oder Kinder und Jugendliche, die gleichzeitig bestimmte Medikamente mit möglichen Nebenwirkungen auf das Herz-Kreislaufsystem einnehmen (z. B. Arzneimittel mit dem Wirkstoff Methylphenidat).

Darüber hinaus wurde ausgeführt, dass höhere Koffeinaufnahmen kurz vor der Schlafenszeit bei einigen Kindern und Jugendlichen zu Einschlafverzögerungen und einer verringerten Schlafdauer führen können. Diesbezüglich wurde seitens eines Experten darauf hingewiesen, dass dies bei einem regelmäßigen Auftreten unter Umständen zu einem gestörten Schlafverhalten führen könnte, was unerwünscht ist und gerade in frühen Lebensjahren Folgewirkungen haben könnte.

Des Weiteren wurde erörtert, ob Energy Drinks anders zu bewerten sind als andere Koffeinquellen. Energy Drinks sind nach Auffassung der Expertinnen und Experten auch aufgrund des hohen Zuckergehaltes anders zu bewerten als andere koffeinhaltige Getränke. Der hohe Zuckeranteil kann den Eigengeschmack weiterer Zutaten überdecken und könnte dazu führen, dass diese Getränke in höheren Mengen konsumiert werden als z. B. Kaffee bzw. entsprechende Getränke ohne Zuckerzusatz.

9. Zusammenfassung und Fazit des BfR

Für die anwesenden Expertinnen und Experten war es nicht auszuschließen, dass eine chronisch sehr hohe Zufuhr von Koffein, auch in Form von Energy Drinks, langfristig bei Kindern und Jugendlichen die Entstehung von Herz-Kreislaufkrankungen begünstigen könnte, unter Umständen auch in Form einer linksventrikulären Herzwandveränderung.

Es bestand Einigkeit darüber, dass bisher keine Studien vorliegen, die mögliche Zusammenhänge zwischen langfristig hohen Koffeinaufnahmen (auch in Form von Energy Drinks) und Langzeitfolgen auf das Herz und das Kreislaufsystem bei Kindern und Jugendlichen untersucht haben. Es wurde weiterhin vorgetragen, dass diesbezüglich erhebliche Datenlücken bestehen, deren Schließung jedoch auf größere methodische Schwierigkeiten stößt.

Es wurde empfohlen, die im Expertengespräch erwähnten Erkrankungsfälle aus der Präventionspraxis für Kinder und Jugendliche detailliert entsprechend wissenschaftlicher Standards (z. B. *case report guideline*) aufzuarbeiten und als Fallberichte der Fachwelt zur Verfügung zu stellen. Aus der wissenschaftlich nachvollziehbaren Dokumentation könnten sich möglicherweise erste Hinweise ergeben, dass bei Kindern und Jugendlichen, die Energy Drinks gewohnheitsmäßig in Mengen konsumieren, die den von der EFSA noch als sicher definierten Bereich der Koffeinaufnahme über einen längeren Zeitraum überschreiten, Langzeitfolgen auf das Herz-Kreislaufsystem möglich wären. Das BfR merkt an, dass für fundierte und sachgerechte Schlussfolgerungen auf Basis klinischer Daten detaillierte Dokumentationen bzw. Publikationen der Fälle als notwendig und wichtig erachtet werden. Entsprechende Dokumentationen oder Veröffentlichungen liegen bislang nicht vor, was jedoch auch als Voraussetzung für weitergehende Überlegungen anzusehen wäre.

Hingegen wurde im Expertengespräch darauf hingewiesen, dass bereits jetzt Daten vorliegen, die gezeigt haben, dass ein nicht zu vernachlässigender Anteil der Kinder und Jugendli-

chen in Deutschland Energy Drinks zu bestimmten Gelegenheiten (in einer „*single session*“) in übermäßigen Mengen (und daraus resultierend Koffeinaufnahmemengen oberhalb der noch von der EFSA als sicher erachteten Zufuhrmenge) konsumiert. Zudem gibt es Angaben, dass ein Anteil der Kinder und Jugendlichen in Deutschland auch regelmäßig Energy Drinks konsumiert, wobei allerdings keine publizierten Daten zu den täglichen Verzehrmen gen vorliegen.

Das BfR hat bereits seit Jahren auf die möglichen gesundheitlichen Risiken eines übermäßig hohen Konsums von Energy Drinks bei Kindern und Jugendlichen hingewiesen. Ein übermäßiger Verzehr von Energy Drinks, der zu einer Überschreitung der nicht mehr als sicher erachteten Koffeinaufnahmemengen bei Kindern und Jugendlichen führt, könnte auch allein unter Berücksichtigung der bereits bekannten akuten Wirkungen von Koffein negative Folgen auf das Herzkreislaufsystem bei Kindern und Jugendlichen haben.

Die BfR-Studie zum anlassbezogenen Konsum von Energy Drinks hat gezeigt, dass das Problembewusstsein gegenüber den möglichen Gesundheitsrisiken durch exzessiven Verzehr von Energy Drinks, insbesondere im Zusammenhang mit intensivem Sport oder dem Genuss von Alkohol, bei den Konsumenten gering bzw. unzureichend ausgeprägt war. Das BfR geht daher davon aus, dass auch bei Kindern und Jugendlichen allgemein das Risikobewusstsein gegenüber einem übermäßigen Verzehr dieser Getränke nur in geringem Maße vorhanden ist.

Das BfR empfiehlt, dieses identifizierte mögliche gesundheitliche Risiko für Kinder und Jugendliche zu minimieren. Dies kann Maßnahmen zur gezielten Aufklärung beinhalten und/oder gegebenenfalls weitere Maßnahmen betreffen, die das Ziel verfolgen, einem übermäßigen Verzehr von Energy Drinks insbesondere bei Kindern und Jugendlichen entgegenzuwirken.

Weitere Informationen auf der BfR-Website zum Thema Koffein

A-Z-Index des BfR zu Koffein

http://www.bfr.bund.de/de/a-z_index/koffein-5015.html

„Fragen und Antworten zu Koffein und koffeinhaltigen Lebensmitteln einschließlich Energy Drinks“, FAQ des BfR vom 23. Juli 2015

http://www.bfr.bund.de/de/fragen_und_antworten_zu_koffein_und_koffeinhaltigen_lebensmitteln_einschliesslich_energy_drinks-194760.html

„Gesundheitliche Risiken durch den übermäßigen Verzehr von Energy Shots“, Stellungnahme Nr. 1/2010 des BfR vom 2. Dezember 2009

http://www.bfr.bund.de/cm/343/gesundheitsliche_risiken_durch_den_uebermaessigen_verzehr_von_energy_shots.pdf

„Neue Humandaten zur Bewertung von Energydrinks“, Information Nr. 16/2008 des BfR vom 13. März 2008

http://www.bfr.bund.de/cm/343/neue_humandaten_zur_bewertung_von_energydrinks.pdf



„Stellungnahmen-App“ des BfR

Über das BfR

Das Bundesinstitut für Risikobewertung (BfR) ist eine wissenschaftlich unabhängige Einrichtung im Geschäftsbereich des Bundesministeriums für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL). Es berät die Bundesregierung und die Bundesländer zu Fragen der Lebensmittel-, Chemikalien- und Produktsicherheit. Das BfR betreibt eigene Forschung zu Themen, die in engem Zusammenhang mit seinen Bewertungsaufgaben stehen.