



## PROJEKTBERICHT

# Koffeinzufuhr bei Kindern und Jugendlichen in Deutschland - Ergebnisse aus EsKiMo II

Förderkennzeichen 2814HS004

Projektlaufzeit Juli 2018 bis Februar 2019

Berichtslaufzeit Juli 2018 bis Februar 2019

Franziska Lehmann, Marjolein Haftenberger, Clarissa Lage Barbosa, Anna-Kristin Brettscheider,  
Katerina Vesela, Gert B.M. Mensink

### Robert Koch-Institut (RKI)

Abteilung für Epidemiologie  
und Gesundheitsmonitoring  
General-Pape-Straße 62-66  
12101 Berlin

### Projektleiter

Dr. Gert Mensink  
Tel: +49 30 18754 3216  
Email: MensinkG@rki.de

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages

## Inhaltsverzeichnis

1. Ziele und Aufgabenstellung des Vorhabens.....	5
1.1 Wissenschaftlicher und ernährungspolitischer Hintergrund .....	5
2. Material und Methoden .....	6
2.1 Ernährungserhebungsmethoden .....	6
2.2 Kaffeedatenbank.....	6
2.2.1 Messwerte.....	7
2.2.2 Literatur- und Produktrecherche .....	8
2.3 Datenauswertung.....	8
2.3.1 Studienpopulation für die Koffeinanalysen.....	8
2.3.2 Statistische Analysen.....	9
2.3.3 Lebensmittelgruppen für die Auswertung .....	10
3. Ergebnisse .....	11
3.1 Darstellung der wichtigsten Ergebnisse .....	11
3.1.1 Mittlere tägliche Kaffeinzufuhr .....	11
3.1.2 Überschreitung der sicheren Kaffeinzufuhrmenge für die mittlere tägliche Kaffeinzufuhr nach Körpergewicht .....	18
3.1.3 Mittlere Kaffeinzufuhr nach Jahreszeiten .....	18
3.1.4 Kaffeinzufuhr im Vergleich zu den von der EFSA ausgewerteten Daten .....	18
3.1.5 Energydrinks.....	22
3.2. Voraussichtlicher Nutzen und Verwertbarkeit der Ergebnisse .....	24
4. Zusammenfassung.....	25
5. Geplante und tatsächlich erreichte Ziele .....	25
6. Literaturverzeichnis.....	27
ANHANG .....	28

## Tabellenverzeichnis

Tab. 1 Einteilung koffeinhaltiger Lebensmittel .....	10
Tab. 2 Lebensmittelgruppen und deren Zuordnungen nach EFSA.....	10
Tab. 3 Mittlere tägliche Koffeinzufuhr von Kindern und Jugendlichen.....	12
Tab. 4 Mittlere tägliche Koffeinzufuhr (in mg/Tag) von Mädchen nach Alters- und Lebensmittelgruppen .....	15
Tab. 5 Mittlere tägliche Koffeinzufuhr (in mg/Tag) von Jungen nach Alters- und Lebensmittelgruppen .....	16
Tab. 6 Mittlere tägliche Koffeinzufuhr nach Körpergewicht.....	16
Tab. 7 Mittlere tägliche Koffeinzufuhr (in mg / kg Körpergewicht) für Kinder nach Alters- und Lebensmittelgruppen .....	17
Tab. 8 Mittlere tägliche Koffeinzufuhr (in mg / kg Körpergewicht) für Jugendliche nach Alters- und Lebensmittelgruppen .....	17
Tab. 9 Vergleich der Jugendlichen die über oder unter dem Grenzwert liegen .....	19
Tab. 10 Verteilung der Koffeinzufuhr nach Lebensmittelgruppen aus EsKiMo II mit ausgewählten EFSA Daten .....	20
Tab. 11 Mittlere tägliche Koffeinzufuhr aus EsKiMo II und ausgewählten EFSA-Daten .....	21
Tab. 12 Vergleich der täglichen Koffeinzufuhr aus EsKiMo II mit den von der EFSA generierten Daten aus EsKiMo I nach Wiegeprotokolltagen.....	21
Tab. 13 Anteil der Jugendliche die Energydrinks konsumieren nach Altersgruppen und Geschlecht..	22
Tab. 14 Koffeinaufnahme aus Energydrinks pro Gelegenheit (n=99) .....	22
Tab. 15 Mittlere tägliche Koffeinzufuhr (in mg / kg Körpergewicht) für 6- bis 11-Jährige Mädchen nach Alters- und Lebensmittelgruppen .....	28
Tab. 16 Mittlere tägliche Koffeinzufuhr (in mg / kg Körpergewicht) für 6- bis 11-Jährige Jungen nach Alters- und Lebensmittelgruppen .....	28
Tab. 17 Mittlere tägliche Koffeinzufuhr (in mg / kg Körpergewicht) für 12- bis 17-Jährige Mädchen nach Alters- und Lebensmittelgruppen.....	29
Tab. 18 Mittlere tägliche Koffeinzufuhr (in mg / kg Körpergewicht) für 12- bis 17-Jährige Jungen nach Alters- und Lebensmittelgruppen .....	29

## Abbildungsverzeichnis

Abb. 1 Mittlere tägliche Koffeinzufuhr nach Lebensmittelgruppen .....	13
Abb. 2 Prozentualer Anteil mittlere tägliche Koffeinzufuhr von Lebensmittelgruppen an der Gesamtkoffeinzufuhr.....	14
Abb. 3 Koffeinzufuhr von Kindern und Jugendlichen nach Jahreszeiten .....	20
Abb. 4 Prozentualer Anteil der Energydrink-Konsumenten mit einer Koffeinaufnahme größer oder kleiner/gleich der sicheren Koffeinzufuhr.....	23
Abb. 5 Verteilung der Koffeinzufuhr (in mg / kg Körpergewicht) durch Energydrinks unter den Energydrink-Konsumenten (n=99) .....	23

## Abkürzungsverzeichnis

BLS	<i>Bundeslebensmittelschlüssel</i>
BVL	<i>Bundesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit</i>
CVUA	<i>Chemisches und Veterinäruntersuchungsamt</i>
DISHES	<i>Dietary Interview Software for Health Examination Studies</i>
EFSA	<i>European Food Safety Authority</i>
EsKiMo	<i>Ernährungsstudie als KiGGS-Modul</i>

## 1. Ziele und Aufgabenstellung des Vorhabens

Ziel des Projektes war es, die Koffeinzufuhr von Kindern und Jugendlichen im Alter von 6 bis 17 Jahren in Deutschland systematisch zu ermitteln. Im Rahmen dieser Arbeit sollte die Koffeinzufuhr und deren Lebensmittelquellen für Kinder und Jugendliche in Deutschland beschrieben und mit Expositionsschätzungen der European Food Safety Authority (EFSA) verglichen werden. Ebenso wurde eine mögliche Überschreitung, der von der EFSA abgeleiteten sicheren Koffeinzufuhrmenge für Kinder und Jugendliche untersucht [1].

### 1.1 Wissenschaftlicher und ernährungspolitischer Hintergrund

Koffein ist eine chemische Verbindung, die in Pflanzenteilen wie Kaffee- und Kakaobohnen, Teeblättern, Guaranabeeren oder Kolanüssen natürlicherweise vorkommt [2]. Traditionell wird Koffein in Form von Kaffee, Tee, koffeinhaltigen Limonaden und/oder Kakao konsumiert [3], doch in den letzten Jahren hat die Popularität von Energydrinks, insbesondere unter Jugendlichen und jungen Erwachsenen, zugenommen [1, 4, 5]. Energydrinks sind nicht-alkoholische Erfrischungsgetränke, die bestimmte Konzentrationen an Koffein, Taurin, Inosit oder Glucuronolacton enthalten [6]. Koffein stimuliert das zentrale Nervensystem sowie das Herz-Kreislauf-, Atem- und Nierensystem. Schon in moderaten Dosen entfaltet es seine meist erwünschte psychoaktive Wirkung. Koffein verringert das Müdigkeitsgefühl und steigert die Konzentrationsfähigkeit, Leistungsbereitschaft sowie Lernfähigkeit. Ein moderater Konsum ist mit keinem gesundheitlichen Risiko verbunden [3]. Welche akuten und täglichen Dosen an Koffein für die allgemeine gesunde Bevölkerung unbedenklich sind, hat die EFSA im Jahr 2015 in einem wissenschaftlichen Gutachten zur Sicherheit von Koffein veröffentlicht. Die Empfehlungen werden auch für Subgruppen, wie Schwangere, Stillende, Ältere sowie sportlich Aktive abgeleitet. Für Kinder und Jugendliche wurden die verfügbaren Informationen als unzureichend eingestuft, wodurch sich keine zweifelsfrei sichere Koffeinzufuhr für Kinder und Jugendliche ableiten lässt. Das Gremium hat jedoch entschieden, dass eine sichere Koffeinzufuhr von dem akuten Koffeinkonsum der Erwachsenen abgeleitet werden kann. Damit gilt für Kinder und Jugendliche eine Koffeinzufuhr von maximal 3 mg pro kg Körpergewicht am Tag und als Einzeldosis als unbedenklich [1].

Eine zu hohe Koffeinzufuhr kann jedoch ein Risiko für die Gesundheit darstellen, insbesondere bei Personen, die eine starke Sensibilität gegenüber Koffein aufweisen. Unerwünschte Wirkungen können erhöhter Blutdruck, eine erhöhte Herzfrequenz, Ängstlichkeit, Übelkeit und Erbrechen, Nervosität, Zittern oder Kopfschmerzen sein [3]. Sofern Getränke einen Koffeingehalt von mehr als 150 mg Koffein pro Liter aufweisen, unterliegen sie einer Hinweispflicht. Der Warnhinweis „Erhöhter Koffeingehalt - Für Kinder und schwangere oder stillende Frauen nicht empfohlen“ ist durch die Lebensmittelinformationsverordnung gesetzlich verpflichtend eingeführt worden [7].

Da das Angebot von koffeinhaltigen Lebensmitteln auf dem Lebensmittelmarkt zugenommen hat, wird ein Anstieg der Koffeinaufnahme bei Jugendlichen vermutet, was im Rahmen dieser Arbeit ermittelt werden sollte.

## 2. Material und Methoden

Die zweite Ernährungsstudie als KiGGS-Modul - *EsKiMo II* - wurde von 2015 bis 2017 durchgeführt und untersuchte die Ernährungssituation von 2644 Kindern und Jugendlichen im Alter von 6 bis 17 Jahren in 167 Orten Deutschlands. Eine detaillierte Beschreibung der Studie mit relevanten Informationen zur Studienpopulation, dem Erhebungsablauf und weiteren Aspekten der EsKiMo-II-Studie sind an anderer Stelle aufgeführt [8-10]. Im Folgenden werden die Ernährungserhebungsmethoden kurz beschrieben, die für die Ermittlung der Kaffeinzufuhr von Bedeutung sind.

### 2.1 Ernährungserhebungsmethoden

Für die Ernährungserhebungen in EsKiMo II kamen zwei verschiedene Instrumente zum Einsatz. Für die Gruppe der 6- bis 11-Jährigen wurden zwei Wiegeprotokolle - ein Protokoll über drei Tage und ein Protokoll über einen Tag - eingesetzt. Diese weisen detaillierte Angaben zu den verzehrten Lebensmitteln und Speisen (z.B. Marke/Hersteller, Zubereitungsart, Rezepturen) auf. Mit Hilfe einer Küchenwaage sollte die genaue Verzehrmenge in Gramm angegeben werden. Nur für den Außer-Haus-Verzehr wurden Portionsgrößen über ein Fotobuch oder als haushaltsübliche Mengen geschätzt. Die ausgefüllten Ernährungstagebücher wurden anschließend von Ernährungswissenschaftlerinnen mit Hilfe der Software EATv3 (entwickelt und bereitgestellt durch die Universität Paderborn) anhand des Bundeslebensmittelschlüssels (BLS, Max Rubner-Institut) mit der Version 3.02 codiert.

Mit den 12- bis 17-Jährigen erfolgte ein computergestütztes modifiziertes Dietary-History-Interview (anhand der Dietary Interview Software for Health Examination Studies, DISHES, RKI in Zusammenarbeit mit DatoDenkwerkzeuge) zu ihrer üblichen Ernährung der vergangenen vier Wochen. Die Erfassung der verzehrten Lebensmittel und Speisen erfolgte durch Ernährungswissenschaftlerinnen im Interview systematisch anhand von Standardeingabemasken, denen der BLS 3.02 hinterlegt war. Die Portionsgrößen wurden über Mustergeschirr, ein Fotobuch oder haushaltsübliche Mengen geschätzt.

### 2.2 Kaffeindatenbank

Um den Koffeingehalt von allen in EsKiMo II verzehrten Lebensmitteln zu analysieren, musste zunächst eine umfassende Kaffeindatenbank generiert werden. Zur Bestimmung der koffeinhaltigen Lebensmittelquellen in EsKiMo II wurden alle Lebensmittelcodes, welche diese Substanz beinhalten, identifiziert. Für die Gruppe der 6- bis 11-Jährigen konnten auch die Rezepturen von selbsthergestellten Speisen herangezogen werden.

Die Kaffeindatenbank wurde in Excel generiert und kann fortlaufend aktualisiert werden. Sie enthält die koffeinhaltigen Lebensmittelcodes der Studienpopulation (inkl. BLS-Codes), dessen Bezeichnung, ggf. den Markennamen bzw. Hersteller des Produktes, den mittleren Koffeingehalt in mg/100g, dessen Variation (Minimum und

Maximum) sowie die Dokumentation der Quelle. Für die Ermittlung der Koffeingehalte wurden unterschiedliche Methoden und Datenquellen genutzt, die im Folgenden näher erläutert werden.

### 2.2.1 Messwerte

Neben eigenen Literaturrecherchen konnte das RKI auf umfassende Datensammlungen mit Messwerten zu Koffeingehalten in Lebensmitteln zurückgreifen, die vom Bundesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit (BVL) und dem Chemischen und Veterinäruntersuchungsamt Karlsruhe (CVUA) zur Verfügung gestellt wurden. Zur Bestimmung des Koffeingehaltes, der in den Datensätzen aufgeführten Lebensmittel, wurde überwiegend die Hochleistungsflüssigkeitschromatographie-Referenz-Methode angewendet. Dieses chromatographische Verfahren gilt als das bevorzugte Verfahren zur Analyse von Koffeingehalten.

Der Datensatz des BVL ist eine Zusammenstellung vorliegender Einzeldaten aus verschiedenen Bundesländern zu Koffeingehalten in Lebensmitteln [11]. Es handelt sich hierbei um eine Sammlung von 10757 Messwerten. Im Datensatz sind Lebensmittelproben aus den Getränkegruppen Kaffee, Tee, Kakaotränke, koffeinhaltige Erfrischungsgetränke, Energy- und Fitnessgetränke sowie koffeinhaltige alkoholische Mischgetränke gelistet. Zudem liegen Messdaten zu Schokoladen, Süßigkeiten, Backwaren, Desserts u. Ä. vor. Rückschlüsse auf bestimmte (Marken-) Produkte sind durch die grobe Matrixzuordnung nicht möglich. Die Lebensmittelproben sind vorrangig innerhalb Deutschlands gezogen worden und gelten nicht als repräsentative Sammlung. Eindeutige und zuordenbare Messdaten für gleiche Lebensmittel wurden kategorisiert (implausible Messwerte wurden ausgeschlossen) und anschließend erfolgte die Berechnung der Mittelwerte und der 95. Perzentile des Koffeingehaltes der Lebensmittelkategorie. Die so ermittelten Koffeingehalte wurden mit Hilfe von Daten aus der Literaturrecherche auf Plausibilität hin überprüft.

Die Messdaten aus dem CVUA Karlsruhe umfassen etwa 13000 Analysewerte, wovon sich ca. 7000 Werte auf Lebensmittel beziehen [12]. Die Probenbezeichnung liegt in diesem Datensatz zum Teil detaillierter als in der Datensammlung des BVL vor. So enthalten einige Proben konkrete Produktbezeichnungen mit Angaben zur Marke bzw. zum Hersteller und/oder zur Sorte, wodurch eindeutige Rückschlüsse auf ein bestimmtes Lebensmittel möglich sind. Damit ließen sich für in EsKiMo II vorliegende Markenlebensmittel zum Teil konkrete Messwerte zuordnen. Sofern mehrere Werte vorlagen, wurden diese äquivalent zu dem obigen Verfahren der BVL-Datensammlung zunächst auf Plausibilität hin überprüft, kategorisiert und anschließend berechnet. Falls Messwerte aus beiden Datensammlungen für einzelne Lebensmittel oder Lebensmittelkategorien vorlagen, wurden die Einzelmesswerte zunächst zusammengeführt und erst anschließend ein Mittelwert berechnet.

Bei Produkten wie Kaffee, Tee oder Kakao wurden meist die Feststoffe und nicht der entsprechende Aufguss analysiert, sodass eine Umrechnung erforderlich war. Für die Berechnung des Koffeingehaltes von Kaffee im Aufguss in mg/L wurde die für Deutschland übliche Dosierung von 5 g Kaffeepulver auf 100 ml Wasser angenommen sowie eine Koffeinlöslichkeit von 85% [13]. Die Berechnung von einem Espresso-Aufguss folgte dieser

Annahme, nur dass die Dosierung mit 5 g Kaffeepulver auf 50 ml Wasser doppelt so hoch angesetzt wurde [13]. Für die Berechnung des Koffeingehalts von Tee in mg/L im Aufguss werden 2 g getrockneter Tee auf 100 ml Wasser angenommen [14]. Für Kakaogetränke wurde die haushaltsübliche Dosierung von Kakaopulver in einem Kakaogetränk herangezogen. Diese konnte für die EsKiMo-II-Population der 6- bis 11- Jährigen ermittelt werden. Für die Jugendlichen lagen nur haushaltsübliche Schätzmengen oder Standardmengen aus BLS-Rezepten vor, daher wurden nur die gewogenen Zubereitungsmengen, die in den Wiegeprotokollen dokumentiert worden sind, für die Berechnungen herangezogen. Im Mittel wurden rund 5 g Kakaopulver pro 100 ml Milch verwendet. Für Instant-Teegetränke wurden Zubereitungsempfehlungen von Herstellern herangezogen, welche 10 g Instant-Teepulver für 100 ml Wasser angeben. Da für Tee- und Kakaogetränke keine Ausbeutefaktoren vorliegen, wurde für die Berechnungen eine Koffeinlöslichkeit von 100% angewendet.

### 2.2.2 Literatur- und Produktrecherche

Des Weiteren wurde eine elektronische Literaturrecherche in der Datenbank PubMed zu Koffeingehalten in Lebensmitteln durchgeführt. Die Sichtung der in der Literatur beschriebenen Koffeingehalte in Lebensmitteln diente zur Ergänzung fehlender Werte und zur Einschätzung der Plausibilität der Messdaten. Folgender Suchstring wurde eingesetzt: "cafein\* AND (coffee OR tea OR Cola OR carbonated OR "Energy Drinks" OR chocolate OR cacao)". Berücksichtigt wurden Artikel der letzten 10 Jahre, die in deutscher oder englischer Sprache als Volltexte vorlagen und die die Suchterme im Titel enthielten. Insgesamt wurden so 313 Treffer erzielt, von denen 87 Abstracts gesichtet und letztlich 16 Artikel eingeschlossen wurden. 24 weitere Publikationen wurden nach Durchsicht der Literaturverzeichnisse identifizierter Artikel oder durch eine spätere, gezielte Literaturrecherche in PubMed und Google Scholar, insb. zu den Produkten Kaffee und Tee, ergänzt.

Über Internetrecherchen wurden Herstellerangaben zu Koffeingehalten in Produkten als zusätzliche Datenquelle genutzt, oder der Koffeingehalt wurde über den vom Hersteller im Lebensmittel angegebenen Kakao- bzw. Schokoladenanteil ermittelt. Als Ausgangswerte für diese Berechnung dienten die vorhandenen Messwerte, der unterschiedlichen Kakao- und Schokoladensorten. Analog zu diesem Berechnungsverfahren wurde auch für die Rezepturen der selbst zubereiteten Speisen der Studienteilnehmenden vorgegangen. Die Rezepturen lagen in den Wiegeprotokollen der Kinder vor. Der Koffeingehalt der selbstzubereiteten Speisen wurde hier in einem zusätzlichen Schritt für 100 g des Rezeptes berechnet und als einzelner Code in der Koffeindatenbank hinterlegt.

## 2.3 Datenauswertung

### 2.3.1 Studienpopulation für die Koffeinanalysen

Aufgrund der unterschiedlichen Ernährungserhebungsmethoden wurden die Daten für Kinder (6 bis 11 Jahre) und Jugendliche (12 bis 17 Jahre) getrennt ausgewertet. Von insgesamt 1190 Kindern liegen Daten aus Wiegeprotokollen vor. Von 1152 Studienteilnehmenden wurde das Ernährungstagebuch für insgesamt vier Tage und

von 36 Teilnehmenden für insgesamt drei Tage ausgefüllt. Bei jeweils einem Teilnehmenden liegt lediglich ein Zwei-Tages- bzw. ein Ein-Tages-Protokoll vor. Diese abweichenden Einzelfälle wurden aufgrund der kurzen Messperiode für die Koffein-Auswertungen ausgeschlossen. Somit beziehen sich die Analysen zur Koffeinzufuhr bei Kindern auf Daten von 1188 Studienteilnehmenden. Aus den Ernährungsinterviews liegen Verzehrdaten für 1353 Jugendliche vor. Einige Analysen beziehen sich auf die Koffeinzufuhr pro Kilogramm Körpergewicht. Da jedoch von einigen Studienteilnehmenden die erfragten Körpergewichtsangaben fehlen, konnten für diese Berechnungen nur 1172 Kinder bzw. 1350 Jugendliche eingeschlossen werden.

### 2.3.2 Statistische Analysen

Die statistische Analyse der Daten erfolgte unter Anwendung des Statistikprogramms SAS Version 9.4 (SAS Institute, Cary, NC, USA). Für die Auswertungen wurde ein Gewichtungsfaktor, der die Stichprobe hinsichtlich der Abweichungen von der tatsächlichen Bevölkerungsstruktur in puncto Alter, Geschlecht, Bundesland (Stand 31.12.2015), Staatsangehörigkeit (Stand 31.12.2014) und Bildungsverteilung der Eltern (Mikrozensus 2013[15]) sowie Unterschiede in der Teilnahmebereitschaft an der Ernährungserhebung hinsichtlich der Saisonalität, des sozioökonomischen Status der Familie und des Schultyps des Kindes korrigiert, eingesetzt. Die Auswertungen besitzen einen deskriptiven Charakter und erfolgten überwiegend mit Survey-Prozeduren, um das Clusterdesign der Stichprobe zu berücksichtigen. In einigen Ergebnistabellen werden die Prävalenzen mit 95%-Konfidenzintervallen (95%-KI) angegeben. Es wird von einem statistisch signifikanten Unterschied zwischen Gruppen ausgegangen, wenn sich die dazugehörigen Konfidenzintervalle nicht überschneiden. Zur Schätzung der Verteilung der üblichen Koffeinzufuhr aus den Angaben der zwei Wiegeprotokolle (3 Tage + 1 Tag) wurde eine statistische Methode des National Cancer Instituts (USA) angewandt, um die übermäßige Varianz zu korrigieren, die sich aus den Tagesschwankungen im Lebensmittelkonsum an den einzelnen Erhebungstagen ergibt [16].

Die Berechnungen beziehen sich auf die mittlere tägliche Koffeinaufnahme, welche zum einen für die einzelnen Koffeinquellen dargestellt ist und zum anderen die Koffeinaufnahme nach Körpergewicht aufzeigt. Letztere Analysen lassen auch Aussagen über die Prävalenzen von Kindern und Jugendlichen, die die von der EFSA abgeleitete sichere Koffeinaufnahme von 3 mg Koffein pro kg Körpergewicht überschreiten, zu. Des Weiteren konnte für die Gruppe der Kinder die maximale Koffein-Tagesaufnahme nach Wiegeprotokolltag berechnet werden und für Jugendliche wurde die maximale Einnahme von Energydrinks pro Gelegenheit untersucht. Unter einer Gelegenheit wird in diesem Fall eine mahlzeitbezogene Angabe während eines DISHES-Interviews verstanden. Für bestimmte Auswertungen wurde auch nur die Gruppe der Energydrink-Konsumierenden betrachtet, worunter diejenigen Jugendlichen verstanden werden, die im Rahmen des DISHES Interviews den Verzehr von mindestens einem Energydrink angegeben haben. Die meisten Auswertungen werden für die Geschlechter getrennt dargestellt und/oder nach Altersgruppen differenziert. Für die Bestimmung der konsumierten Kaffeemenge wurde die Koffeindatenbank über die Codes (BLS-Codes, RKI-interne Codes, Markenlebensmittel-

Codes, Rezept-Codes) mit den Verzehrdaten aus EsKiMo II verknüpft. Anschließend erfolgte die Lebensmittelgruppierung, die im Folgenden erläutert wird.

### 2.3.3 Lebensmittelgruppen für die Auswertung

Die Auswertung erfolgte für unterschiedliche Lebensmittelgruppen. Um die Koffeinzufuhr durch alle koffeinhaltigen Lebensmittel, die in EsKiMo II genannt wurden, zu ermitteln, wurde jeder Code in der Koffeindatenbank einer Lebensmittelgruppe zugeordnet (Tab. 1). Des Weiteren wurden Analysen, die sich an den von der EFSA abgeleiteten Gruppen [1] orientieren, durchgeführt (Tab. 2).

Tab. 1 Einteilung koffeinhaltiger Lebensmittel

	Lebensmittelgruppen	Beispiele zugeordneter koffeinhaltiger Lebensmittel
<b>Getränke</b>	Kaffeegetränke	(koffeinfreier) Kaffee, Espresso, Milchkaffee, Latte Macchiato, Cappuccino, Eiskaffee
	Teegetränke	Schwarzer, Grüner und Weißer Tee, Mate-Tee, Chai-Tee, Eistee, Instant-Teegetränke
	koffeinhaltige Limonaden	Cola- und matehaltige Limonaden
	Kakaogetränke	Getränke mit Trinkschokoladenpulver, Eisschokolade
	Energydrinks	Energydrinks
<b>Speisen</b>	Schokolade	(gefüllte) Tafelschokolade, Pralinen, Schokoriegel, schokoladenhaltige Snacks
	Frühstückscerealien	Schokoladen- und kakaohaltige Frühstückscerealien, (Knusper-)Müsli
	Brotaufstriche	Nuss-Nougat-Creme, (Duo-)Schoko-Creme
	Desserts	Eiscreme, Pudding, Joghurt
	Gebäck	Kuchen, Torte, Kekse, gefüllte Croissants

Tab. 2 Lebensmittelgruppen und deren Zuordnungen nach EFSA

EFSA-Gruppen	Beispiele zugeordneter koffeinhaltiger Lebensmittel
Kaffee	(koffeinfreier) Kaffee, Espresso, Milchkaffee, Latte Macchiato, Cappuccino, Eiskaffee
Tee	Schwarzer, Grüner und Weißer Tee, Mate-Tee, Chai-Tee, Eistee, Instant-Teegetränke
Cola-Getränke	Colahaltige Limonaden
Energydrinks	Energydrinks
Schokolade	Getränke mit Trinkschokoladenpulver, Tafelschokolade, Schokoriegel, schokoladenhaltige Snacks

### 3. Ergebnisse

#### 3.1 Darstellung der wichtigsten Ergebnisse

Insgesamt verzehren 96% der Kinder an mindestens einem der protokollierten Tage ein koffeinhaltiges Lebensmittel. Betrachtet man hierbei nur die Aufnahme von koffeinhaltigen Getränken sind es 58%. Unter den Jugendlichen nahmen in den letzten vier Wochen 99% koffeinhaltige Lebensmittel zu sich bzw. 85%, wenn die Analyse auf koffeinhaltige Getränke eingeschränkt wird.

##### 3.1.1 Mittlere tägliche Koffeinzufuhr

Die mittlere Koffeinzufuhr über alle in EskiMo II identifizierten koffeinhaltigen Lebensmittel beträgt für Kinder 8,8 mg und für Jugendliche 40,9 mg pro Tag. Analog dazu liegt die mittlere Koffeinzufuhr für alle koffeinhaltigen Getränke bei 4,8 mg und 36,5 mg pro Tag (

		Gesamt		Mädchen		Jungen	
		6 – 11 Jahre (n=1188)	12 – 17 Jahre (n=1353)	6 – 11 Jahre (n=583)	12 – 17 Jahre (n=727)	6 – 11 Jahre (n=605)	12 – 17 Jahre (n=626)
Gesamt	M	8,8	40,9	7,5	38,7	10,1	43,0
	P50	5,5	15,4	4,8	13,1	7,0	18,7
	P75	10,5	45,0	8,5	43,2	12,3	49,3
	P95	30,4	190,5	25,6	186,2	33,8	194,8
	Max	113,9	889,3	90,1	386,2	113,9	889,3
Nur Getränke	M	4,8	36,5	3,7	34,6	5,8	38,3
	P50	0,7	10,0	0,4	7,2	1,1	12,2
	P75	4,6	41,7	3,0	37,8	6,7	43,2
	P95	24,8	183,7	16,8	182,5	27,6	188,9
	Max	104,7	872,1	85,9	373,5	104,7	872,1

Tab. 3).

		Gesamt		Mädchen		Jungen	
		6 – 11 Jahre (n=1188)	12 – 17 Jahre (n=1353)	6 – 11 Jahre (n=583)	12 – 17 Jahre (n=727)	6 – 11 Jahre (n=605)	12 – 17 Jahre (n=626)
Gesamt	M	8,8	40,9	7,5	38,7	10,1	43,0
	P50	5,5	15,4	4,8	13,1	7,0	18,7

	P75	10,5	45,0	8,5	43,2	12,3	49,3
	P95	30,4	190,5	25,6	186,2	33,8	194,8
	Max	113,9	889,3	90,1	386,2	113,9	889,3
Nur Getränke	M	4,8	36,5	3,7	34,6	5,8	38,3
	P50	0,7	10,0	0,4	7,2	1,1	12,2
	P75	4,6	41,7	3,0	37,8	6,7	43,2
	P95	24,8	183,7	16,8	182,5	27,6	188,9
	Max	104,7	872,1	85,9	373,5	104,7	872,1

Tab. 3 Mittlere tägliche Koffeinzufuhr von Kindern und Jugendlichen

M= Mittelwert, P50= Median, P75 75. Perzentile, P95= 95. Perzentile

Abbildung 1 zeigt die mittlere Koffeinzufuhr in Milligramm pro Tag aus Getränken und Speisen von Kindern und Jugendlichen im Vergleich. Die Hauptzufuhrquellen von Koffein sind bei Kindern Teegetränke und koffeinhaltige Limonaden, gefolgt von Schokolade und Gebäck. Bei den Jugendlichen machen Kaffee- und Teegetränke die Hauptzufuhrquellen aus, gefolgt von koffeinhaltigen Limonaden. Mit deutlichem Abstand folgen Schokolade, Energydrinks und Brotaufstriche.

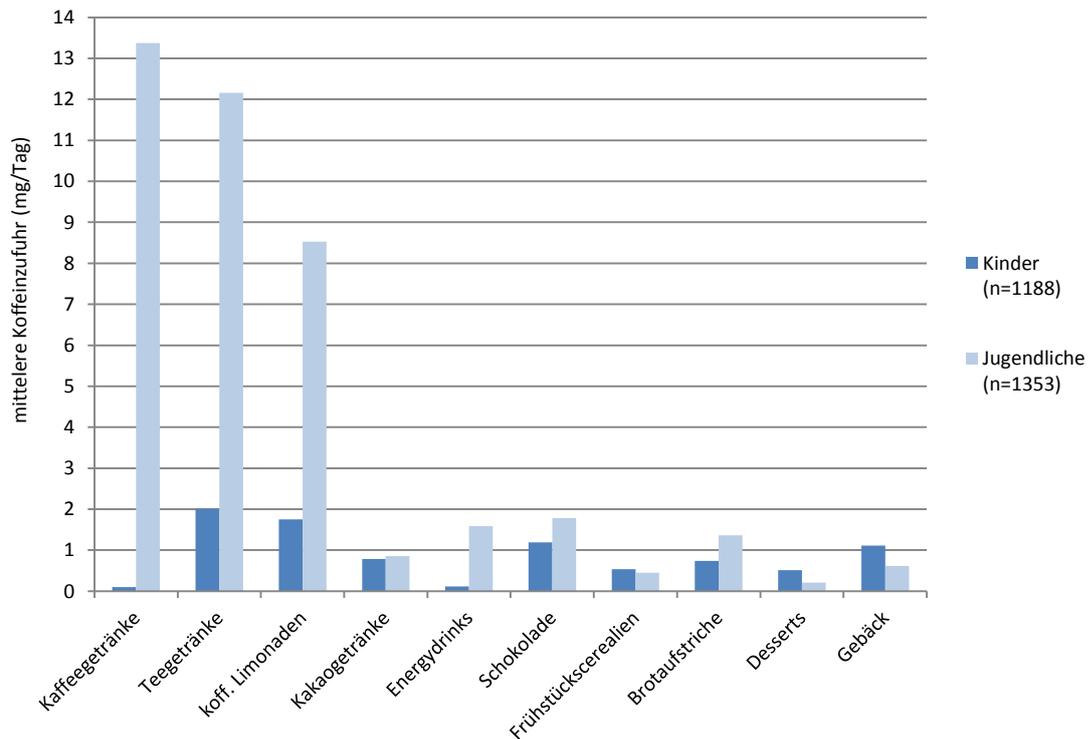


Abb. 1 Mittlere tägliche Koffeinzufuhr nach Lebensmittelgruppen

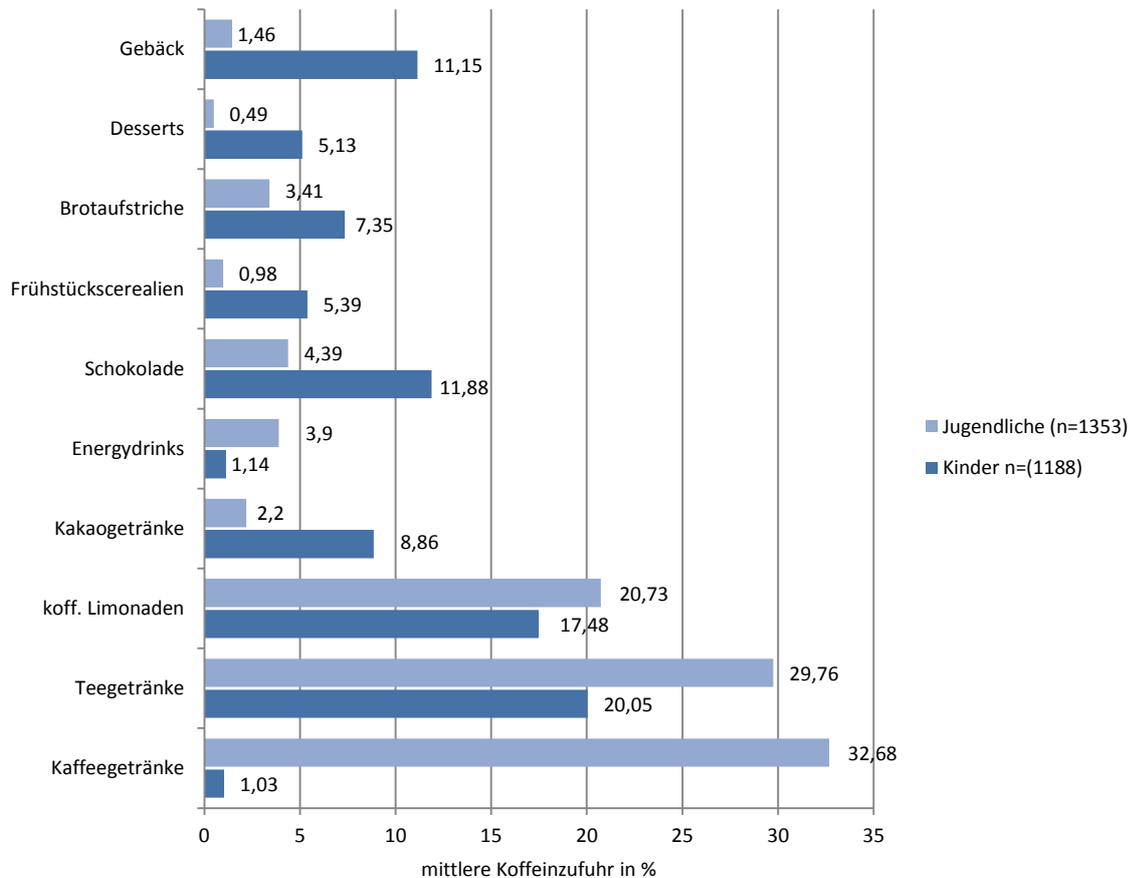


Abb. 2 Prozentualer Anteil mittlere tägliche Koffeinzufuhr von Lebensmittelgruppen an der Gesamtkoffeinzufuhr

Der prozentuale Anteil der mittleren täglichen Koffeinzufuhr von Lebensmittelgruppen an der Gesamtkoffeinzufuhr bei Kindern und Jugendlichen kann in Abbildung 2 im Vergleich eingesehen werden. Ein ausführlicherer Vergleich zur Koffeinaufnahme nach Lebensmittel- und detaillierteren Altersgruppen von Kindern und Jugendlichen für beide Geschlechter ist in den folgenden Tabellen dargestellt (Tab. 4, 5).

Mit zunehmendem Alter zeigt sich bei beiden Geschlechtern ein Anstieg der Koffeinzufuhr durch Kaffee- und Teegetränke sowie koffeinhaltige Limonaden. Zudem werden von Jugendlichen Energydrinks als Koffeinquelle neu erschlossen. Während 6- bis 8-Jährige noch kein Koffein über Kaffeegetränke zu sich nehmen, machen diese unter den 15- bis 17-Jährigen, mit einer mittleren täglichen Zufuhr von etwa 23 mg, 40% der Koffeingesamtaufnahme am Tag aus. Stellt man die Koffeinzufuhr aus Teegetränken und koffeinhaltigen Limonaden der jüngsten Altersgruppe der Ältesten gegenüber, so zeigt sich, dass sich die Zufuhrmengen durch diese Lebensmittel mehr als verzehnfachen. In der Lebensmittelgruppe Schokolade nimmt die Koffeinzufuhr mit höherem Alter etwas zu und für Kakaogetränke, Frühstückscerealien und Brotaufstriche sind leicht schwankende Zufuhrmengen in den Altersgruppen zu beobachten. Nur die Lebensmittelgruppen Gebäck und Desserts zeigen abnehmende Zufuhrmengen vom Kindes- zum Jugendalter.

Tab. 4 Mittlere tägliche Koffeinzufuhr (in mg/Tag) von Mädchen nach Alters- und Lebensmittelgruppen

Lebensmittelgruppen	6 – 8 Jahre (n=261)				9 – 11 Jahre (n=322)				12 – 14 Jahre (n=375)				15 – 17 Jahre (n=352)			
	M	P50	P75	P95	M	P50	P75	P95	M	P50	P75	P95	M	P50	P75	P95
Kaffegetränke	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	0,0	0,0	0,0	2,2	0,0	0,0	7,1	21,7	0,0	13,6	157,3
Teegetränke	0,8	0,0	0,0	3,4	2,7	0,0	0,0	16,4	5,9	0,0	0,7	41,7	19,6	0,0	5,1	157,7
koffeinhaltige Limonaden	0,7	0,0	0,0	4,0	1,4	0,0	0,0	11,5	5,9	0,0	3,1	39,5	8,5	0,0	5,7	48,54
Kakaogetränke	0,5	0,0	0,6	2,7	0,9	0,0	1,0	3,6	0,4	0,0	0,5	1,7	0,7	0,0	0,5	2,9
Energydrinks	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,7	0,0	0,0	3,5	2,0	0,0	0,0	13,0
Schokolade	1,1	0,6	1,6	3,7	1,1	0,5	1,3	4,4	1,9	0,6	2,3	7,2	1,9	0,8	2,5	6,5
Frühstücks-cerealien	0,3	0,0	0,0	2,2	0,5	0,0	0,0	3,1	0,3	0,0	0,0	1,7	0,3	0,0	0,0	1,2
Brotaufstriche	0,6	0,0	0,7	2,2	0,8	0,2	1,1	3,5	1,3	0,4	1,7	5,9	0,9	0,1	1,0	5,4
Desserts	0,4	0,0	0,5	2,1	0,6	0,0	0,7	2,8	0,2	0,0	0,0	1,0	0,2	0,0	0,0	1,2
Gebäck	1,1	0,4	1,6	4,7	1,3	0,0	1,6	4,9	0,6	0,2	0,7	2,0	0,6	0,1	0,6	2,5
<b>GESAMT</b>	<b>5,5</b>	<b>4,1</b>	<b>6,9</b>	<b>13,4</b>	<b>9,5</b>	<b>5,5</b>	<b>11,6</b>	<b>32,8</b>	<b>19,4</b>	<b>7,4</b>	<b>20,1</b>	<b>68,9</b>	<b>56,4</b>	<b>24,7</b>	<b>78,7</b>	<b>200,1</b>

M= Mittelwert, P50= Median, P75= 75. Perzentile, P95= 95. Perzentile

Betrachtet man die mittlere tägliche Koffeinzufuhr pro kg Körpergewicht ergibt sich für Kinder eine Zufuhr von rund 0,3 mg und für Jugendliche eine Zufuhrmenge von etwa 0,7 mg Koffein (Tab. 6). Die Differenzierung nach Alters- und Lebensmittelgruppen für die Koffeinaufnahme in mg / kg Körpergewicht unter den Kindern zeigt, dass die jüngste Gruppe Koffein vor allem über Teegetränke und Gebäck aufnimmt und die beiden älteren Gruppen über Teegetränke und koffeinhaltige Limonaden (Tab. 7). Die geschlechtsspezifischen Auswertungen diesbezüglich sind im Anhang einzusehen (Tab. 16, 17). Für die Gruppe der Jugendlichen zeigt sich, dass mit Zunahme der Altersgruppe vor allem die Koffeinzufuhr durch Kaffee- und Teegetränke steigt (Tab. 8). Auch hier sind geschlechtsspezifische Auswertungen im Anhang zu finden (Tab. 18,19).



Tab. 5 Mittlere tägliche Koffeinzufuhr (in mg/Tag) von Jungen nach Alters- und Lebensmittelgruppen

Lebensmittelgruppen	6 – 8 Jahre (n=307)				9 – 11 Jahre (n=298)				12 – 14 Jahre (n=349)				15 – 17 Jahre (n=277)			
	M	P50	P75	P95	M	P50	P75	P95	M	P50	P75	P95	M	P50	P75	P95
Kaffegetränke	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	2,1	0,0	0,0	11,5	25,4	0,0	19,0	144,4
Teegetränke	2,2	0,0	0,0	10,1	2,3	0,0	0,0	17,0	7,5	0,0	3,5	35,3	14,7	0,0	7,0	73,8
koffeinhaltige Limonaden	0,7	0,0	0,0	5,7	4,0	0,0	6,1	21,0	7,5	0,7	6,0	34,5	11,8	2,5	10,4	50,8
Kakaogetränke	1,1	0,0	1,4	4,0	0,7	0,0	0,7	3,6	1,2	0,1	0,9	5,3	1,2	0,0	0,7	5,4
Energydrinks	0,0	0,0	0,0	0,0	0,4	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	0,0	3,4	2,5	0,0	0,0	12,4
Schokolade	1,1	0,6	1,7	4,5	1,5	0,8	2,2	4,9	1,6	0,7	2,1	6,5	1,7	0,5	1,9	6,3
Frühstücks-cerealien	0,7	0,0	0,6	3,5	0,7	0,0	0,5	3,9	0,5	0,0	0,0	3,0	0,7	0,0	0,0	3,2
Brotaufstriche	0,8	0,0	0,8	3,2	0,8	0,3	1,2	3,2	1,7	0,7	2,3	6,2	1,5	0,5	2,2	6,1
Desserts	0,5	0,0	0,8	2,1	0,5	0,0	0,9	2,2	0,2	0,0	0,1	1,1	0,2	0,0	0,0	1,2
Gebäck	0,9	0,0	1,3	4,5	1,1	0,4	1,4	4,4	0,5	0,1	0,6	2,4	0,8	0,1	0,8	3,8
<b>GESAMT</b>	<b>8,0</b>	<b>5,5</b>	<b>9,2</b>	<b>23,9</b>	<b>12,3</b>	<b>7,9</b>	<b>17,1</b>	<b>38,6</b>	<b>23,9</b>	<b>13,2</b>	<b>29,6</b>	<b>76,0</b>	<b>60,3</b>	<b>30,2</b>	<b>74,8</b>	<b>209,4</b>

M= Mittelwert, P50= Median, P75= 75. Perzentile, P95= 95. Perzentile

Tab. 6 Mittlere tägliche Koffeinzufuhr nach Körpergewicht

mg/kg Körpergewicht/Tag	Gesamt		Mädchen		Jungen	
	6 – 11 Jahre (n=1172)	12 – 17 Jahre (n=1350)	9 – 11 Jahre (n=577)	12 – 17 Jahre (n=724)	9 – 11 Jahre (n=595)	12 – 17 Jahre (n=626)
M	0,3	0,7	0,2	0,7	0,3	0,7
P50	0,2	0,3	0,2	0,2	0,2	0,3
P75	0,4	0,8	0,3	0,8	0,4	0,8
P95	0,9	2,8	0,8	3,0	1,0	2,6

M= Mittelwert, P50= Median, P75= 75. Perzentile, P95= 95. Perzentile

Tab. 7 Mittlere tägliche Koffeinzufuhr (in mg / kg Körpergewicht) für Kinder nach Alters- und Lebensmittelgruppen

Lebensmittelgruppen	6 – 7 Jahre (n= 353)	8 – 9 Jahre (n=404)	10 – 11 Jahre (n=415)
Kaffeegetränke	0,00	0,00	0,01
Teegetränke	0,05	0,08	0,06
koffeinhaltige Limonaden	0,02	0,05	0,07
Kakaogetränke	0,03	0,03	0,02
Energydrinks	0,00	0,00	0,01
Schokolade	0,04	0,04	0,04
Frühstückscerealien	0,02	0,02	0,01
Brotaufstriche	0,03	0,03	0,02
Desserts	0,02	0,02	0,01
Gebäck	0,05	0,04	0,03

Tab. 8 Mittlere tägliche Koffeinzufuhr (in mg / kg Körpergewicht) für Jugendliche nach Alters- und Lebensmittelgruppen

Lebensmittelgruppen	12 – 13 Jahre (n= 496)	14 – 15 Jahre (n=462)	16 – 17 Jahre (n=392)
Kaffeegetränke	0,03	0,17	0,41
Teegetränke	0,14	0,19	0,27
koffeinhaltige Limonaden	0,09	0,16	0,15
Kakaogetränke	0,01	0,02	0,01
Energydrinks	0,01	0,02	0,04
Schokolade	0,03	0,03	0,03
Frühstückscerealien	0,01	0,01	0,01
Brotaufstriche	0,03	0,02	0,02
Desserts	0,01	0	0
Gebäck	0,01	0,01	0,01

### 3.1.2 Überschreitung der sicheren Koffeinzufuhrmenge für die mittlere tägliche Koffeinzufuhr nach Körpergewicht

Die von der EFSA abgeleitete sichere Koffeinzufuhrmenge von maximal 3 mg Koffein pro Kilogramm Körpergewicht wird von 0,1% (n=1) der 6- bis 11-Jährigen (n=1172) und von 4,4% (n=52) der 12- bis 17-Jährigen (n=1350) überschritten, wenn man die mittlere tägliche Koffeinzufuhr zugrunde legt. In der Altersgruppe der 16- bis 17-Jährigen, ist der Anteil derjenigen, die in der mittleren täglichen Zufuhr über dem Grenzwert liegen signifikant höher als bei den 12- bis 13-Jährigen. Jugendliche mit einer Zufuhr über dem Grenzwert nehmen signifikant mehr Koffein über Kaffee- und Teegetränke sowie koffeinhaltige Limonaden zu sich als Jugendliche, die unter diesem Grenzwert liegen (Tab. 9).

Für Kinder lassen sich diese Analysen auch für einzelne Wiegeprotokolltage durchführen, sodass hierfür die absolute Koffeinzufuhr pro Tag nach Körpergewicht bestimmt werden konnte. Die Ergebnisse zeigen, dass an 0,5% (n=19) aller Wiegeprotokolltage (n=4653) die sichere Koffeinzufuhrmenge überschritten wird. Das wiederum entspricht 1,7% der Kinder, die an einem Protokolltag die sichere Koffeinzufuhrmenge überschritten haben.

### 3.1.3 Mittlere Koffeinzufuhr nach Jahreszeiten

Die mittlere Koffeinzufuhr unterscheidet sich nach Jahreszeiten. Die geringste Koffeinzufuhr zeigt sich bei Kindern in den Wintermonaten und die höchste in den Sommermonaten. Für Jugendliche gilt die umgekehrte Beobachtung (Abb. 3). Die Unterschiede in der mittleren Koffeingesamtaufnahme sind nicht signifikant. Nähere Analysen zeigen, dass von Kindern im Sommer signifikant mehr Koffein über koffeinhaltige Limonaden als im Winter zugeführt wird. Bei Jugendlichen ist die mittlere Koffeinzufuhr über Teegetränke im Winter höher als im Sommer. Dieser Unterschied ist jedoch nicht signifikant.

### 3.1.4 Koffeinzufuhr im Vergleich zu den von der EFSA ausgewerteten Daten

Im Folgenden werden die Ergebnisse von EsKiMo II mit einigen von der EFSA generierten Ergebnissen verglichen. Bei 6- bis 9-Jährigen zeigt sich für EsKiMo II, dass Tee und Cola einen höheren Anteil und Kaffee, Energydrinks und Schokolade einen geringeren Anteil an der Koffeinzufuhr ausmachen, als von der EFSA für EsKiMo I ermittelt. Für 10- bis 11-Jährige aus EsKiMo II zeigt sich eine anteilige Zunahme von Koffein für Kaffee, Cola und Energydrinks, dafür ist die anteilige Koffeinzufuhr über Tee und Schokolade in EsKiMo II geringer als in EsKiMo I. Die neuen Ergebnisse der 6- bis 11-Jährigen und der 12- bis 17-Jährigen liegen überwiegend im mittleren Bereich der europäischen Variationsbreite (Tab. 10).

Tab. 9 Vergleich der Jugendlichen die über oder unter dem Grenzwert liegen

	Jugendliche unter dem Grenzwert ( n= 1298)		Jugendliche über dem Grenzwert (n= 52)	
	Anteil in %	[95%-KI]	Anteil in %	[95%-KI]
Jungen	96,3	[94,4 – 98,2]	3,7	[1,8 – 5,6]
Mädchen	94,9	[92,6 – 97,3]	5,1	[2,7 - 7,4]
12 – 13 Jahre	98,9	[97,8 – 99,9]	1,1	[0,1 – 2,2]
14 – 15 Jahre	96,3	[94,2 – 98,4]	3,7	[1,6 – 5,8]
16 – 17 Jahre	92,1	[87,7 – 96,4]	7,9	[3,6 – 12,3]
	<b>Mittelwert Koffein in mg/kg Körpergewicht</b>	<b>[95%-KI]</b>	<b>Mittelwert Koffein in mg/kg Körpergewicht</b>	<b>[95%KI]</b>
Kaffeegetränke	0,12	[0,09 – 0,14]	2,19	[1,63- 2,74]
Teegetränke	0,15	[0,11 – 0,18]	1,44	[0,68 – 2,19]
koffeinhaltige Limonaden	0,13	[0,1 – 0,15]	0,4	[0,19 – 0,61]
Kakaogetränke	0,02	[0,01 – 0,02]	0	[0 – 0,01]
Energydrinks	0,02	[0,01 – 0,02]	0,2	[-0,01 – 0,41]
Schokolade	0,03	[0,03 – 0,03]	0,07	[0,03 – 0,11]
Frühstückscerealien	0,01	[0,01 – 0,01]	0	[0 - 0]
Brotaufstriche	0,02	[0,02 – 0,03]	0,02	[0,01 – 0,03]
Desserts	0	[0 - 0]	0	[0 – 0,01]
Gebäck	0,01	[0,01 – 0,01]	0,02	[0 – 0,03]
	<b>Mittelwert Koffein in mg/Tag</b>	<b>[95%-KI]</b>	<b>Mittelwert Koffein in mg/Tag</b>	<b>[95%KI]</b>
Kaffeegetränke	7,6	[6,0 - 9,3]	138,7	[102, 2- 175,2]
Teegetränke	9,0	[6,8 - 11,2]	82,0	[38,5 - 125,5]
koffeinhaltige Limonaden	7,8	[6,3 - 9,4]	24,2	[11,2 - 37,1]
Kakaogetränke	0,9	[0,7 - 1,1]	0,3	[0,1 - 0,5]
Energydrinks	1,1	[0,7 - 1,4]	12,9	[-0,6 - 26,4]
Schokolade	1,7	[1,5 - 1,9]	4,2	[2,0 - 6,4]
Frühstückscerealien	0,5	[0,3 - 0,6]	0,0	[0,0 - 0,1]
Brotaufstriche	1,4	[1,2 - 1,5]	1,2	[0,5 - 1,8]
Desserts	0,2	[0,2 - 0,2]	0,2	[0,1 - 0,4]
Gebäck	0,6	[0,5 - 0,7]	0,9	[0,3 - 1,4]

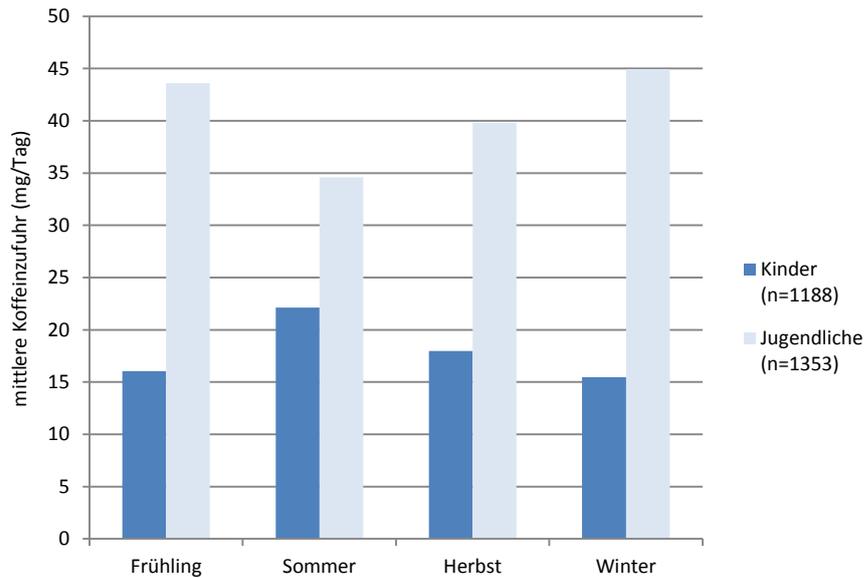


Abb. 3 Koffeinzufuhr von Kindern und Jugendlichen nach Jahreszeiten

Tab. 10 Verteilung der Koffeinzufuhr nach Lebensmittelgruppen aus EsKiMo II mit ausgewählten EFSA Daten

in %	Kinder				Jugendliche			
	EsKiMo I <sup>[1]</sup>	EsKiMo II	EsKiMo II	EFSA <sup>[1]</sup> – europ. Variationsbreite	EsKiMo I <sup>[1]</sup>	EsKiMo II	EsKiMo II	EFSA <sup>[1]</sup> – europ. Variationsbreite
Altersgruppe	6 – 9 J.	6 – 9 J.	6 – 11 J.	3 – 9 J.	10 – 11 J.	10 – 11 J.	12 – 17 J.	10 – 17 J.
n	835	767	1188	-	393	421	1353	-
Kaffee	2,1	0,0	1,8	0,0 – 39,9	2,6	3,7	34,9	2,7 – 53,2
Tee	32,2	38,9	33,8	0,0 – 67,6	34	27,7	31,8	0,0 – 65,3
Cola	9,6	21,6	29,5	0,0 – 52,1	19,7	38,9	22,3	0,0 – 42,1
Energydrinks	0,6	0,3	1,9	0,0 – 2,7	0,9	3,8	4,1	0,0 – 10,5
Schokolade	55,6	39,2	33,0	18,3 – 97,9	42,7	25,8	6,9	7,5 – 91,8

<sup>[1]</sup> = von der EFSA generierte Daten [1]

Die EsKiMo II-Ergebnisse zeigen eine deutlich geringere mittlere tägliche Koffeinzufuhr als die Ergebnisse, die im Gutachten der EFSA für EsKiMo I dargestellt wurden. Auch der Anteil an Kindern und Jugendlichen, die die von der EFSA abgeleitete sichere Koffeinaufnahmemenge von 3 mg überschreiten, ist in EsKiMo II geringer als in EsKiMo I. In EsKiMo II liegt die Koffeinzufuhr der 6- bis 11-Jährigen im unteren Bereich und die der 12- bis 17-Jährigen im mittleren Bereich der Variationsbreite der Ergebnisse von Kindern und Jugendlichen einzelner europäischer Studien, die im Anhang des EFSA-Gutachtens vorliegen (Tab. 11).

Tab. 11 Mittlere tägliche Koffeinzufuhr aus EsKiMo II und ausgewählten EFSA-Daten

		Kinder				Jugendliche			
		EsKiMo I <sup>[1]</sup>	EsKiMo II	EsKiMo II	EFSA <sup>[1]</sup> – europ. Variationsbreite	EsKiMo I <sup>[1]</sup>	EsKiMo II	EsKiMo II	EFSA <sup>[1]</sup> – europ. Variationsbreite
Altersgruppe		6 – 9 J.	6 – 9 J.	6 – 11 J.	3 – 9 J.	10 – 11 J.	10 – 11 J.	12 – 17 J.	10 – 17 J.
n		835	767	1188	-	393	421	1353	-
mg pro Tag	M	17,2	4,8	5,9	3,5 – 47,1	22,0	8,0	38,3	17,6 – 69,5
	P95	54,8	17,6	2,7	19,8 – 102,6	68,9	32,8	188,4	60,5 – 211,6
n*		835	759	1172	-	393	415	1350	-
mg/kg Körpergewicht/Tag	M	0,6	0,2	0,2	0,2 – 2,0	0,6	0,2	0,6	0,4 – 1,4
	P95	2,1	0,6	0,8	1,2 – 4,6	1,8	0,8	2,7	1,5 – 2,5
% Personen > 3mg/Tag	%	1,9	0,1	0,1	0,6 – 12,9	1,5	0,0	4,4	0,5 – 10,0

M= Mittelwert, P95= 95. Perzentile, <sup>[1]</sup>= von der EFSA generierte Daten [1], \*aufgrund fehlender Angaben zum Körpergewicht ist die Fallzahl hier geringer

Die Auswertung nach Wiegeprotokolltagen zeigt für die Werte der 95. Perzentile sowohl für die Koffeinzufuhr pro Tag als auch für die Ergebnisse nach Körpergewicht bei EsKiMo II geringere Koffeinmengen als bei EsKiMo I. Das gilt auch für den Anteil der Tage an denen die Koffeinzufuhr über der sicheren Koffeinaufnahmemenge liegt (Tab. 12).

Tab. 12 Vergleich der täglichen Koffeinzufuhr aus EsKiMo II mit den von der EFSA generierten Daten aus EsKiMo I nach Wiegeprotokolltagen

	Kinder (6 – 9 Jahre)		Jugendliche (10 – 11 Jahre)	
	EsKiMo I <sup>[1]</sup>	EsKiMo II	EsKiMo I <sup>[1]</sup>	EsKiMo II
n	2498	3042	1179	1672
P95 mg/d	69,8	22,2	89,4	45,8
n*	2498	3004	1179	1649
P95 mg/kg Körpergewicht/Tag	2,6	0,8	2,4	0,2
% der Tage mit einer Aufnahme von >3mg / kg Körpergewicht	4	0,3	3,1	0,1

P95= 95. Perzentile, <sup>[1]</sup>= von der EFSA generierte Daten [1], \*aufgrund fehlender Angaben zum Körpergewicht ist die Fallzahl hier geringer

### 3.1.5 Energydrinks

Da der Energydrink-Konsum bei Kindern keine nennenswerte Rolle spielt, wie aus Abbildung 2 hervorgeht, wird in den folgenden Auswertungen nur die Gruppe der Jugendlichen betrachtet. Insgesamt gaben 8,9 % der Jugendlichen an, in den letzten vier Wochen Energydrinks konsumiert zu haben. Mit zunehmendem Alter steigt deren Anteil. Unter den 12- bis 13-Jährigen sind es 6,5 %, unter den 14- bis 15-Jährigen 7,0 % und in der letzten Altersgruppe der 16- bis 17-Jährigen wurde ein Prozentanteil von 12,7 % festgestellt (Tab. 13).

Tab. 13 Anteil der Jugendliche die Energydrinks konsumieren nach Altersgruppen und Geschlecht

	Gesamt (n=1353)		Mädchen (n=727)		Jungen (n=626)	
	%	[95%-KI]	%	[95%-KI]	%	[95%-KI]
<b>Gesamt</b>	<b>8,9</b>	[6,7 - 11,0]	<b>9,1</b>	[5,8 - 12,3]	<b>8,7</b>	[5,9 - 11,4]
<b>Altersgruppe</b>						
12 – 13 Jahre	6,5	[3,0 - 9,9]	7,7	[1,8 - 13,5]	5,3	[2,2 - 8,3]
14 – 15 Jahre	7,1	[4,0 - 10,1]	7,1	[2,0 - 12,3]	7,0	[3,3 - 10,7]
16 – 17 Jahre	12,7	[7,7 - 17,7]	12,2	[6,1 - 18,2]	13,3	[6,7 - 19,9]

Die mittlere Koffeinaufnahme aus Energydrinks pro Gelegenheit beträgt unter den Energydrink-Konsumierenden 121 mg, was etwa der Koffeinmenge von anderthalb handelsüblichen Getränkedosen (à 250ml) entspricht. Die maximale Aufnahme pro Gelegenheit liegt bei 440 mg Koffein. Diese Menge an Koffein ist in ungefähr fünfzehn handelsüblichen Dosen Energydrinks enthalten. Die mittlere zugeführte Koffeinmenge pro Gelegenheit bezogen auf das Körpergewicht beträgt 2,8 mg Koffein / kg Körpergewicht und liegt somit unter der Grenze von 3 mg Koffein / kg Körpergewicht. Die maximal ermittelte Koffeinzufuhr über Energydrinks pro Gelegenheit liegt mit 12,2 mg Koffein / kg Körpergewicht viermal über dem Grenzwert, dies betrifft jedoch lediglich eine Person. Der nächst höchste Wert liegt unter 6 mg (Tab. 14). Innerhalb der Gruppe der Energydrink-Konsumenten (n=99) überschreitet knapp ein Viertel die sichere Koffeinzufuhrmenge pro Gelegenheit (Abb. 4). In Abbildung 5 ist die Verteilung der Koffeinzufuhr durch Energydrinks unter deren Konsumenten dargestellt.

Tab. 14 Koffeinaufnahme aus Energydrinks pro Gelegenheit (n=99)

	Mittelwert	Minimum	Maximum
mg	121	1,0	440
mg/kg Körpergewicht	2,8	0,4	12,2

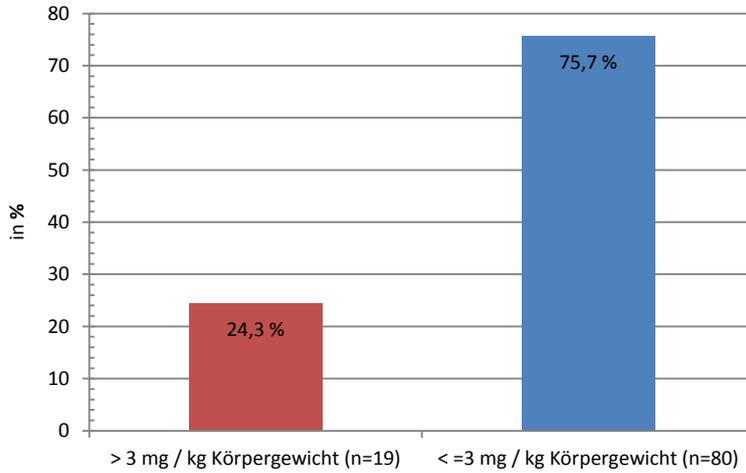


Abb. 4 Prozentualer Anteil der Energydrink-Konsumenten mit einer Koffeinaufnahme größer oder kleiner/gleich der sicheren Koffeinzufuhr

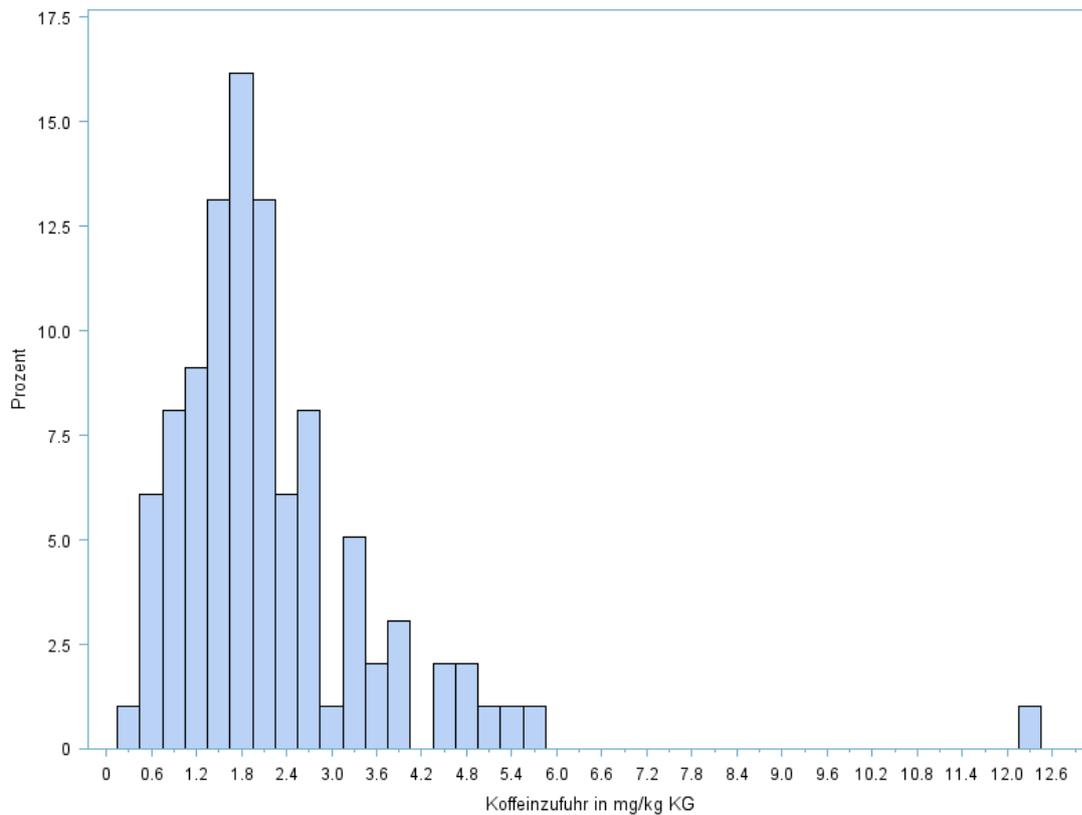


Abb. 5 Verteilung der Koffeinzufuhr (in mg / kg Körpergewicht) durch Energydrinks unter den Energydrink-Konsumenten (n=99)

### 3.2. Voraussichtlicher Nutzen und Verwertbarkeit der Ergebnisse

Die dargestellten Auswertungen des Koffeinprojektes im Rahmen von EsKiMo II geben einen aktuellen und repräsentativen Überblick über die Koffeinzufuhr durch Lebensmittel von Kindern und Jugendlichen in Deutschland. Die Ergebnisse zeigen die Relevanz einzelner Lebensmittelgruppen bei der Koffeinzufuhr auf und lassen eine Abschätzung hinsichtlich einer möglichen Überschreitung der von der EFSA abgeleiteten sicheren Koffeinaufnahmemenge für Kinder und Jugendliche zu. Dies hilft, das potenzielle gesundheitliche Risiko durch eine zu hohe Koffeinzufuhr bei Kindern und Jugendlichen zu bewerten. Die Erkenntnisse liefern einen aktuellen Beitrag zu bevölkerungsweiten Koffeinverzehrdaten für Kinder und Jugendliche und tragen so zur Verbesserung der Datenlage, insbesondere für die Altersgruppe der Jugendlichen, bei.

Die Ergebnisse zeigen, dass nahezu alle Kinder und Jugendlichen Koffein zu sich nehmen, dieser Konsum jedoch in der großen Mehrheit der Fälle moderat bleibt. Insbesondere die Altersgruppe der 6- bis 11-Jährigen zeigt überwiegend einen unauffälligen und eher geringen Koffeinkonsum. In der Altersgruppe der 12- bis 17-Jährigen steigt der Koffeinkonsum an, und es werden neue Koffeinquellen mit höheren Koffeingehalten, wie Kaffee oder Energydrinks erschlossen, aber die mittlere tägliche Koffeinzufuhr lässt ebenfalls auf keinen übermäßigen Konsum für die deutliche Mehrheit der Jugendlichen schließen. Die gewonnenen Daten aus EsKiMo II zeigen im Vergleich mit den Expositionsanalysen der EFSA für EsKiMo I eine geringere Koffeinzufuhr für Kinder. Bei dieser Gegenüberstellung gilt es jedoch zu beachten, dass die Analyse zur Bestimmung der Koffeinzufuhr auf unterschiedliche Art und Weise erfolgt sein kann. So wurden in den EsKiMo II Auswertungen bspw. die Studiengewichtung und die Clusterung berücksichtigt. Des Weiteren ist es möglich, dass die Lebensmittelzuordnung in den Auswertungsgruppen nicht genau gleich erfolgt ist und die Koffeingehalte der Lebensmittel, die den Auswertungen zugrunde liegen, unterschiedlich sind. Zudem gilt es bei der Gegenüberstellung der EsKiMo-II-Daten und der Expositionsdaten der EFSA für EsKiMo I zu beachten, dass sich die Verzehrmuster von Kindern und Jugendlichen zum Teil geändert haben.

Generell gilt es bei den Ergebnissen zu berücksichtigen, dass Koffeingehalte in bestimmten Lebensmitteln großen natürlichen Schwankungen unterliegen, da diese von Sorte, Lagerung, Röst- oder Zubereitungsverfahren beeinflusst werden [5, 17]. Für die hier dargestellten Einschätzungen auf Gruppenebene sind die verwendeten mittleren Messwerte jedoch angemessen.

Anhand der Daten kann die Relevanz von präventiven Maßnahmen bezüglich eines übermäßigen Koffeinverzehr für diese vulnerable Bevölkerungsgruppe eingeschätzt werden. Sie liefern so einen Beitrag zu bestehenden gesundheitspolitischen Fragestellungen.

Nicht zuletzt kann die im Rahmen des Koffeinprojektes generierte Datenbank mit Koffeingehalten von Lebensmitteln für weitere Vorhaben dieser Art genutzt werden. Die Koffein-Datenbank ist inhaltlich mit anderen Datenbankstrukturen, die für derartige Ernährungserhebungen vorliegen, kompatibel und kann Instituten wie dem Bundesinstitut für Risikobewertung und dem Max Rubner-Institut als Excel-Datei, die fortlaufend aktualisiert und vervollständigt werden kann, auf Anfrage zur Verfügung gestellt werden.

## 4. Zusammenfassung

Für die systematische Ermittlung der Koffeinzufuhr von Kindern und Jugendlichen in Deutschland stehen Verzehrdaten von 1188 Kindern und 1353 Jugendlichen aus EsKiMo II (2015-2017) zur Verfügung. Für die Bestimmung der konsumierten Koffeinemenge wurde eine Koffeindatenbank, für die in EsKiMo II genannten koffeinhaltigen Lebensmittelcodes, generiert. Diese wurde anschließend mit den Verzehrdaten aus EsKiMo II verknüpft. Die Auswertungen erfolgten sowohl für die Koffeinzufuhr als auch für den Koffeinbeitrag von Lebensmittelgruppen.

Nahezu alle Kinder und Jugendlichen verzehrten im Befragungszeitraum koffeinhaltige Lebensmittel. Die Auswertungen zeigen, dass Jugendliche höhere Koffeinemengen zu sich nehmen als Kinder. Bei Kindern erfolgt ein Großteil der Koffeinzufuhr über Teegetränke, koffeinhaltige Limonaden und Schokolade. Bei Jugendlichen zählen Kaffee- und Teegetränke sowie koffeinhaltige Limonaden zu den Hauptzufuhrquellen. Energydrinks leisten nur einen geringen Beitrag zur Koffeinzufuhr.

Die mittlere Koffeinzufuhr bei Kindern beträgt 8,8 mg / Tag und bei Jugendlichen 40,9 mg / Tag. Bezogen auf das Körpergewicht ergibt sich für die tägliche Gesamtzufuhr bei Kindern ein Mittelwert von 0,3 mg Koffein / kg Körpergewicht und bei Jugendlichen von 0,7 mg Koffein / kg Körpergewicht. Diese mittlere Koffeinzufuhr liegt deutlich unter der von der EFSA abgeleiteten sicheren Koffeinzufuhrmenge von 3 mg/kg Körpergewicht. Jedoch überschreiten 4,4% der Jugendlichen mit der mittleren täglichen Koffeingesamtaufnahme, die von der EFSA abgeleitete sichere Koffeinzufuhrmenge von 3 mg/kg Körpergewicht. Dies ist in erster Linie auf den Verzehr von Kaffee- und Teegetränken zurückzuführen.

## 5. Geplante und tatsächlich erreichte Ziele

Im Rahmen des Koffeinprojektes wurde ein Überblick über die aktuelle Koffeinzufuhr und die Koffeinzufuhr über einzelne Lebensmittelgruppen für Kinder und Jugendliche in Deutschland gegeben. Die Ergebnisse wurden zudem mit den Expositionsanalysen der EFSA vergleichend dargestellt. Damit ist das Gesamtziel des Vorhabens erreicht worden.

Auf Basis der Ernährungserhebungsmethode, die für Jugendliche angewendet wurde, konnte für diese Gruppe die maximale Koffeinaufnahme pro einzelnen Tag nicht bestimmt werden. Für die Ermittlung einer möglichen Überschreitung der von der EFSA abgeleiteten sicheren Koffeinaufnahmemenge dienen die mittlere tägliche Koffeinaufnahme nach Körpergewicht und die Koffeinzufuhr über Energydrinks pro Gelegenheit als Orientierung.

Im Projektzeitraum war eine grundlegende Auswertung der Daten zur Koffeinzufuhr von Kindern und Jugendlichen möglich. Weiterführende wissenschaftliche Analysen und Fragestellungen im Zusammenhang relevanter Einflussfaktoren sind möglich und könnten in anknüpfenden Auswertungsprojekten untersucht werden.



## Dank

An dieser Stelle möchten wir Dr. Dirk Lachenmeier und Andrea Ernert für die Bereitstellung der Koffein-Messdaten danken.

## 6. Literaturverzeichnis

1. EFSA NDA Panel (EFSA Panel on Dietetic Products, Nutrition and Allergies), Scientific Opinion on the safety of caffeine. *EFSA Journal*, 2015. 13(5): p. 4102.
2. Elmadfa, I., Ernährungslehre. 2015, Stuttgart: Eugen Ulmer KG.
3. Weiß, C., Koffein. *Ernährungs Umschau*, 2015. 04(07): p. 210-215.
4. Zucconi, S., et al., Gathering consumption data on specific consumer groups of energy drinks. Supporting Publications 2013: EN-364.
5. Temple, J.L., Caffeine use in children: what we know, what we have left to learn, and why we should worry. *Neurosci Biobehav Rev*, 2009. 33(6): p. 793-806.
6. Fruchtsaft- und Erfrischungsgetränkeverordnung (2004, geändert in 2017).
7. EU-Lebensmittel-Informationsverordnung (LMIV) Nr. 1169. 2011.
8. Lage Barbosa, C., et al., Comprehensive assessment of food and nutrient intake of children and adolescents in Germany: EsKiMo II – the eating study as a KiGGS module. *BMC Nutrition*, 2017. 3(1).
9. Brettschneider, A.-K., et al., Die Ernährungsstudie EsKiMo II – Design, Durchführung und gesundheitspolitische Relevanz. *Ernährungs Umschau*, 2018. 65(5): p. 80-88.
10. Mensink, G.B.M., et al., EsKiMo II – die Ernährungsstudie als Modul in KiGGS Welle 2. *Journal of Health Monitoring*, 2017. 2(S3).
11. Bundesamt für Lebensmittelsicherheit und Verbraucherschutz, Einzeldaten der Länder zu Koffeingehalten in Lebensmitteln. Stand Juli 2018. Eigene Auswertungen.
12. Chemisches und Veterinäruntersuchungsamt Karlsruhe, Datenbank: Rohdaten zu Koffeingehalten in Lebensmitteln. Stand Juni 2018. Eigene Auswertungen.
13. Maier, H.G., Kaffee in Grundlagen und Fortschritte der Lebensmitteluntersuchung und Lebensmitteltechnologie. 1981, Verlag Paul Parey: Berlin, Hamburg.
14. BVL Methodensammlung: Untersuchung von Tee; Bereitung eines Aufgusses für sensorische Prüfungen (nach DIN 10809) L 47.00-7. 1988-12, Beuth Verlag GmbH: Berlin.
15. Forschungsdatenzentren der Statistischen Ämter des Bundes und der Länder (2013) Mikrozensus. URL: <http://www.forschungsdatenzentrum.de/bestand/mikrozensus/> Oktober 2017 (eigene Berechnung).
16. Tooze, J.A., et al., A new method for estimating the usual intake of episodically-consumed foods with application to their distribution. *Journal of the American Dietetic Association*, 2006. 106(10): p. 1575-87.
17. Waizenegger, J., et al., Caffeine Exposure in Children and Adolescents Consuming Ready-to-Drink Coffee Products. *Journal of Caffeine Research*, 2011. 1(4): p. 200-205.

## ANHANG

Tab. 15 Mittlere tägliche Koffeinzufuhr (in mg / kg Körpergewicht) für 6- bis 11-Jährige Mädchen nach Alters- und Lebensmittelgruppen

Lebensmittelgruppen	6 – 7 Jahre (n= 167)	8 – 9 Jahre (n=187)	10 – 11 Jahre (n=223)
Kaffegetränke	0,00	0,00	0,01
Teegetränke	0,02	0,06	0,06
koffeinhaltige Limonaden	0,02	0,05	0,04
Kakaogetränke	0,02	0,02	0,02
Energydrinks	0,00	0,00	0,00
Schokolade	0,04	0,04	0,03
Frühstückscerealien	0,01	0,01	0,01
Brotaufstriche	0,02	0,02	0,02
Desserts	0,02	0,02	0,01
Gebäck	0,05	0,04	0,03

Tab. 16 Mittlere tägliche Koffeinzufuhr (in mg / kg Körpergewicht) für 6- bis 11-Jährige Jungen nach Alters- und Lebensmittelgruppen

Lebensmittelgruppen	6 – 7 Jahre (n= 186)	8 – 9 Jahre (n=217)	10 – 11 Jahre (n=192)
Kaffegetränke	0,00	0,00	0,00
Teegetränke	0,07	0,10	0,06
koffeinhaltige Limonaden	0,03	0,06	0,11
Kakaogetränke	0,04	0,03	0,02
Energydrinks	0,00	0,00	0,02
Schokolade	0,04	0,05	0,04
Frühstückscerealien	0,02	0,03	0,02
Brotaufstriche	0,03	0,03	0,02
Desserts	0,02	0,02	0,01
Gebäck	0,04	0,03	0,03

Tab. 17 Mittlere tägliche Koffeinzufuhr (in mg / kg Körpergewicht) für 12- bis 17-Jährige Mädchen nach Alters- und Lebensmittelgruppen

Lebensmittelgruppen	12 – 13 Jahre (n= 246)	14 – 15 Jahre (n=258)	16 – 17 Jahre (n=220)
Kaffegetränke	0,02	0,20	0,39
Teegetränke	0,12	0,20	0,33
koffeinhaltige Limonaden	0,09	0,15	0,11
Kakaogetränke	0,01	0,01	0,01
Energydrinks	0,01	0,02	0,04
Schokolade	0,04	0,04	0,03
Frühstückscerealien	0,01	0,00	0,01
Brotaufstriche	0,03	0,02	0,02
Desserts	0,00	0,00	0,00
Gebäck	0,01	0,01	0,01

Tab. 18 Mittlere tägliche Koffeinzufuhr (in mg / kg Körpergewicht) für 12- bis 17-Jährige Jungen nach Alters- und Lebensmittelgruppen

Lebensmittelgruppen	12 – 13 Jahre (n= 250)	14 – 15 Jahre (n=204)	16 – 17 Jahre (n=172)
Kaffegetränke	0,04	0,14	0,42
Teegetränke	0,16	0,18	0,22
koffeinhaltige Limonaden	0,09	0,17	0,19
Kakaogetränke	0,02	0,02	0,02
Energydrinks	0,02	0,02	0,04
Schokolade	0,03	0,03	0,03
Frühstückscerealien	0,01	0,01	0,01
Brotaufstriche	0,03	0,03	0,02
Desserts	0,01	0,00	0,00
Gebäck	0,01	0,01	0,01